

التسمم الغذائى

إعداد
أ.د. عبد الرحمن محمد عطية
أ. الصناعات الغذائية
وعميد كلية الاقتصاد المنزلى - جامعة حلوان

أ.م.د. أشرف عبد العزيز عبد المجيد
أ. التغذية وعلوم الأطعمة المساعد
بقسم التغذية وعلوم الأطعمة - بالكلية

٢٠٠٤/٢٠٠٣

الباب الأول

(سلامة الغذاء Safety Foods)

الباب الأول

(سلامة الغذاء :Safety Foods)

يقصد هنا بسلامة الغذاء جزئين وهما :

١) أن يكون للغذاء دورة الطبيعى فى الحياة مثل بناء الخلايا والمحافظة عليها .

٢) أن يكون خالى من المواد الملوثة والسامة وهى كالتالى :

أ ـ المواد التى تصل الى الغذاء نتيجة تلوث البيئة مثل (المعادن الثقيلة ـ المبيدات الحشرية) مخلفات المصانع ـ عوادم السيارات ... الخ)

ب ـ المواد التى تضاف للأغذية أثناء تصنيعها بكميات كبيرة ولا تراعى القوانين الغذائية المنصوص عليها فى الأضافة (المواد الملونة ـ المواد الحافظة ـ المواد المسئولة عن القوام ـ الطعم ـ الرائحة ... الخ)

جـ ـ السموم التى تتكون فى الغذاء بفعل الأحياء الدقيقة مثل (السالمونيلا ـ الشيجلا ـ التسمم البوتولينى ـ السموم الفطرية ـ سموم الأفلاتوكسين ... الخ)

* وفيما يلى بيان ببعض الجهات المسئولة عن سلامة الغذاء فى مصر.

أولا : وزارة الصحة :

ويندرج تحتها :

١) مكاتب مراقبة الأغذية فى الأسواق والمحافظات.
٢) مكاتب مراقبة الأغذية فى الجمارك .
٣) معهد التغذية .

ثانيا : وزارة الصناعة

ويندرج تحتها :

١) هيئة التوحيد القايسي وهي التى تضع معايير الجودة والتى على اساسها يحدد مدى سلامة الغذاء .وتنقسم الى :

أ - ادرة المواصفات القياسية والتى تضع المواصفة القياسية لكل منتج غذائي .

ب - ادارة الجودة والتى تضع أسس تحديد جودة الغذاء .

٢) غرفة الصناعات الغذائية .

ثالثا : وزارة التموين :

ويندرج تحتها :

١) الرقابة التموينية على المحالات التجارية .
٢) الرقابة التموينية على مناطق عرض الأغذية .
٣) ضبط حالات الغش التجاري .
٤) حماية المستهلك .

رابعا : وزارة الزراعة :

ويندرج تحتها :

١) الحجر الزراعى لتفادي دخول أي منتجات غذائية ملوثة .

٢) الحجر البيطري لسلامة المنتجات الحيوانية والحيوانات الحية التى تدخل البلاد .

* بعض المصطلحات الخاصة بسلامة الغذاء وعدم سميتها للانسان

أولا : السمية الحادة : Acute Toxicity

ويعبر عنها فى صورة LD (ويعنى الجرعة من المكونات المضافة للغذاء والتى تؤدى الى قتل نصف حيوانات التجارب) وبطبيعة الحال تستخدم المادة المضافة والتى تقع فى الحدود المناسبة.

ثانيا : السمية تحت المزمنة Subchronic Toxicity

تقدر بعمل اختبار ال ٩٠ يوما .

وهو أعطاء المواد المضافة لحيوانات التجارب عن طريق رفع تركيز المادة ومعرفة الأضرار التى يحدث لها الحيوانات ويمكن التعرف على العضو الأكثر قابلية أو لستعداد للتأثر بهذه المادة .

ومن هذا الاختيار يمكن معرفة الحد الذى لا تعطى عنده المادة المراد اختبارها أى تأثير .

ثالثا : السمية المزمنة Chronic Toxicity

ويتم فى هذه التجارب اضافة المادة المراد اختبارها بتركيزات عادية وتركيزات عالية فى الغذاء المقدم لحيوانات التجارب وبناءاً

علي النتائج المتحصل عليها يمكن معرفة ما يحدث للانسان من تـأثير هذه المادة على المدى الطويل .

رابعا : التسبب في حدوث السرطان Carcinogenicity

ويتم عن طريق اختبار احتمال التأثير السرطاني تتم اضافة المواد لغذاء الحيوانات وخاصة الفئران ابتداء من أصغر سن ممكن . وتعتمد هذه الدراسة على تجارب تأثير الجرعة والجرعة الواحدة وعمل اختبارات منها .

١- الأجيال المتعددة multi generation experiments

٢- التغير الوراثي للأنسجة .

من الاختبارات يمكن معرفة

أ) الحد الأدنى للتحمل Zero Tolerance

ب) أقل تركيز فعال ومقبول عند خطورة محدودة .

acceptable Thresholds at low risk

ج) عامل الأمان Softy Factor

خامسا : التسبب في حدوث طفرات Mutagenicity

وجد أن حوالي ٨٠-٩٠% من المواد التي تسبب حدوث طفرات لها أيضا تأثير سرطاني .

ويمكن معرفة المادة التي لها القدرة على إحداث طفرات عن طريق اختبار الغدة التناسلية Gonad Test

سادسا : التسبب في حدوث تشوه للأجنة Teratogenicity

ويتم ذلك عن طريق معرفة قدرة أحد المواد السامة على احداث تشوه فى البويضة الملقحة أو الجنين Foetus . ولأختبار التسبب فى حدوث تشوه الأجنة .يتم إعطاء المادة المراد اختيارها للحيوانات فى بداية الحمل وطوال فترة الحمل .

• العدوى المرضية أو التلوث الغذائي

يعد الغذاء أحد وسائل نقل وانتشار الأمراض المعدية والتسممات (الغذائية) لذلك أقترحت بعض الوسائل لحماية الغذاء من مسببات الأمراض والتسممات منها على سبيل المثال :

١)مراقبة صحة الحيوانات وضمان حماية اللبن .
٢)حماية جودة الغذاء فى المنزل وخارج المنزل .
٣)أمان العرض فى السوبر ماركت وحماية مكان الاعداد والتجهيز
٤)استخدام العبوات المختلفة المناسبة .
٥)دور الحكومات والمصانع فى هذا الشأن .
أ) إصدار التشريعات .
ب) إعداد برامج الصحة العامة
جـ) فحص الدواجن واللحوم .
د) التعريف بالمبيدات وأستخدامها .
هـ) إرشادات أستخدام المبيدات فى الزارع .
و) إصدار التشريعات

• التغذية الجماعية Mass Catering (الفنادق - المستشفيات - المدارس - بيوت المسنين - الملاجىء - المطاعم - الجيـــش - النوادى)

- تؤدى الى التسمم الغذائى نتيجة ما يلى :ـــ

١)عدم التبريد الكافى .

٢)عمال حاملين للمرض ويتعاملون مع الغذاء .

٣)عدم كفاية الحفظ بالتسخين .

٤)تلوث المواد الخام .

٥)مـــاء ملـــــوث .

٦)عدم كفاية غسيل الأوانى والتلوث بعد الغسيل .

٧)الحصول على الغذاء من مصادر غير مأمونة .

٨)أوانى تحتوى على مواد سامة .

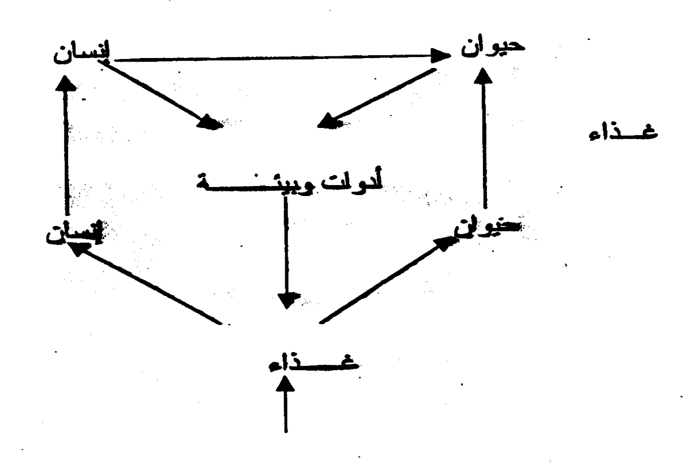
٩)عدم كفاية نظافة الأدوات والأوانى .

• <u>ولمنع انتشار العدوى والتحكم فيها يجب :ـــ</u>

١)التحكم فى الفئران بالمنع والصيد والسم .

٢)التحكم فى الذباب ومقاومته وحماية الطعام بتغطيته وإبادة الذبـــاب وبيض الذباب واستعمال ستائر سلكية على النوافذ والأبواب .

٣)إبادة الصراصير بالمبيدات والقضاء على بيضها ومراعاة النظام.



- غبار وتربة وذباب كمصدر فى المطبخ .
- تجار الأغذية وأحياء أخرى .
- أغذية كاللحوم والدواجن والكائنات البحرية .
- تلوث سطوحها وتجهيزاتها .

الباب الثانى

الاضافات الغذائية وعلاقتها بصحة الانسان

الباب الثانى

الإضافات الغذائية
وعلاقتها بصحة الإنسان

استخدام الإنسان :

الإضافات الغذائية من قديم الزمان فى الغذاء ، فقد استخلصها من المصادر الطبيعية واستخدمها فى تلوين وحفظ الطعام ، كذلك فى صبغ الأقمشة واللوحات . ولكن المعروف فى القرن الأخير استخدمت الإضافات (المواد المضافة) الغذائية الآن فى كثير من الأغذية " تضاف بكثرة فى أغذية الأطفال " والمشروبات ، المعلبات ، الأدوية وكذلك مستحضرات التجميل والكريمات ... وغيرها كمواد ملونة ومكسبات الطعم والرائحة وكمواد حافظة .

وبالرغم من استخدام هذه الإضافات الغذائية من مدة طويلة إلا أن الدراسات التى أجريت عليها قليلة وحتى الدراسات التى تمت فبعضها يتعرض لأهميتها والنسب المسموح بها ، ولا يتوسع فى دراسة مضارها على أجهزة الإنسان مثل الكبد ، الكلية ، والمخ . كذلك سميتها وتأثيرها وعلاقتها بعمليات التمثيل الغذائى ولزيادة الاهتمام بصحة الإنسان حديثاً فقد زاد

الإهتمام بدراسة تأثير هذه الإضافات المختلفة صناعيا عن طريق دراسة الخواص الطبيعية والكيميائية والجرعات السامة والسمية فى المدة القصيرة وكذلك الطويلة وعلاقتها بالسرطان والتمثيل الغذائى وغيرها ونقوم فى قسم التغذية وعلوم الأطعمة بإجراء البحوث على مثل هذه الإضافات الغذائية .

ومن الملاحظ أن التأثيرات على عمليات التمثيل الغذائى هى مقدمة ناتجة عن التأثير على التركيب الجينى Genetic وتستخدم هذه كعلاقات للأمراض الخطيرة كالسرطان . بالإضافة الى ذلك فإن هذه المركبات تعطى نتيجة تكسيرها وهدمها فى الجسم بالتمثيل الغذائى مركبات أكثر سمية من الأصلية. وفى الآونة الأخيرة ركز العالم على الإضافات الغذائية واشتركت الهيئات العلمية والهيئات البحثية والهيئات التشريعية فى وضع ضوابط لاستخدام هذه المواد أو منع استخدام بعضها لظهور بعض الآثار السمية .

وقد اشتركت جميع الهيئات العلمية لوضع تعريف شامل ومحدد للإضافات الغذائية حتى يمكن التحكم فى المواد التى تضاف للأغذية .

تعريف الإضافات الغذائية :

Definition of Food Additives :

تعرف الإضافات الغذائية بأنها المواد الكيماوية التى تضاف بقصد أو بدون قصد الى الأغذية بكميات معلومة ومقننة بغرض المساعدة فى تصنيع الأغذية وحفظها أو

تحسين طعمها وقوامها ومظهرها . وقد تكون الإضافات نشطة أو غير نشطة وقد تكون مغذية أو غير مغذية ولكنها لابد وأن تكون غير سامة وغير ضارة .

- بعض المركبات تضاف الى مواد التعبئة ثم تتسرب من العبوة الى المادة الغذائية لذا يجب الاهتمام بمواد التعبئة .

والإضافات الغذائية تصنف من قبل الهيئات الى مأمونة الاستخدام GRAS (Generally Regarded As Safe) أو غير مأمونة الاستخدام Non GRAS

ونحن لا نخشى استخدام المواد الكيماوية المضافة ولكننا نحتاج الى إيضاح مدى صلاحيتها من الناحية الصحية إذا كان أثرها من الناحية الصحية غير معروف واستبعاد غير الصالح منها .

- **تقسيم المواد المضافة :**

تقسم المواد المضافة الى ٦ مجاميع أساسية :

١- مواد حافظة " مثل مضادات الأكسدة - مضادات الميكروبات - مضادات التفاعل (اللون البني) "

٢- الإضافات الغذائية (عناصر معدنية - فيتامينات - الأحماض الأمينية)

٣- مواد النكهة (المواد المسئولة عن الطعم - المواد المسئولة عن الرائحة - محسنات الطعم)

٤- مواد التلوين (الألوان الصناعية - الألوان الطبيعية)

٥- المواد المسئولة عن القوام .

٦- مواد لإضافية مختلفة (الأنزيمات - المواد الماسكة - المواد المساعدة - المواد المضادة للرغوة)

<u>* الاعتبارات التى يجب اتخاذها عند استخدام الإضافات الغذائية :</u>

١- أى مادة تستخلص من نبات أو غذاء وإضافتها الى أغذية أخرى وفى هذه الحالة تصنف كمواد مضافة .

٢- إضافة أى مادة كيماوية أو مركب كيماوى ينتج عند استخدامها بتركيزات عالية تأثير ضار بالصحة .

٣- أى مادة مضافة أو مركب كيماوى يمكن ان يكون مأمونا من الناحية الصحية وخاصة عند استخدام الحد الادنى من هذا المركب .

٤- استخدام الأشعة فى حفظ الأغذية يعتبر ضمن المواد المضافة سواء كان ذلك صحيحا أم لا ولابد من موافقة هيئة FDA على ذلك .

<u>* تحديد كفاءة وسلامة المواد المضافة :</u>

يتم ذلك عن طريق إضافتها الى أغذية حيوانات التجارب ودراسة الأثار الفسيولوجية التى تحدث على نوعين أو ثلاثة من حيوانات التجارب المختلفة تحدد مدى السلامة الصحية لهذه المواد . ولايصح إضافتها الى الأغذية بالكميات المطلوبة مالم يوافق على ذلك من هيئة FDA .

أسباب رفض المستهلك لهذه المواد المضافة :

١- إساءة أستخدام هذة المواد فى الماضى ، حيث استخدمت مواد مطهرة كمواد حافظة ومواد ملونة سامة فى تلوين الغذاء

٢-زيادة تلويث البيئة وارتفاع الوعى الغذائى وأهتمام المواطنين بالغذاء ومكوناته ومدى جودته

٣- الإسراف فى استخدام المواد المضافة لتحقيق مصلحة المنتج ولم تراعى النواحى الصحية ولا مصلحة المستهلك .

٤-كثرة استخدام الأطعمة المحتوية على مواد مضافة تؤدى الى احداث تشوهات كما يحدث تغير للصفات الوراثية وإحداث أورام سرطانية .

- **التأثيرات التى تحدثها المواد المضافة :**

وجد من نتائج الابحاث التى اجريت على المواد المضافة مايلى :

اولا: التأثيرات على هيموجلوبين الدم :

١-زيادة استهلاك مكسبات الطعم والرائحة والمواد الملونة الصناعية زاد محتوى الدم من الهيموجلوبين.

٢- المعاملة بالنتريت أدت الى خفض نسبة الهيموجلوبين الكلى فى الدم وكذلك عدد كرات الدم الحمراء بينما ارتفع عدد

كرات الدم البيضاء .. وبالتالى لا يستفيد الانسان بالهيموجلوبين .

ثانيا : محتوى الدم من بعض الهرمونات :

لوحظ استخدام المواد الملونة الصناعية وكذلك مكسبات الطعم والرائحة أدت الى خفض محتوى الدم من هرمونات الغدة الدرقية ومن هرمون التستستيرون .

ثالثا : بالنسبة لوظائف الكبد:

نتيجة استخدام الاضافات الغذائية لوحظ ارتفاع نشاط انزيمى وخاصة عند تقدير Gopt & Got وكذلك الفوسفاتيز القلوى AP .

رابعا : التأثير على مستوى سكر الدم :

اضافة بعض المواد المضافة للأغذية تؤدى الى ارتفاع نسبة السكر فى الدم .

خامسا : التغيرات الهستولوجية :

١- حدوث زيادة فى حجم المعدة والكبد وغيرها فى حالة التغذية بالمواد المضاف اليها النتريت

٢- الأطعمة المضافة اليها الملونات ومكسبات الطعم والرائحة وكذلك النتريت تؤدى الى حدوث تغيرات كروموسومية بنسبة عالية جدا

أمثلة لبعض المواد المضافة للأغذية والتى لها تأثير ضار :

١. تلوين مربى الفرولة بلون أحمر زاه يخفض اللون البنى المحمر الطبيعى لمربى الفرولة .

٢. إضافة مواد تحسين قوام العصائر وزيادة نكهتها وطعمها وتوحى للمستهلك انها طبيعية ١٠٠%وهى تحتوى فقط على ١٠% عصير طبيعى .

٣. إضافة الألوان الصناعية الى أغذية الأطفال حيث أن التشريعات العالمية تحرم منعا باتا استخدام الألوان الصناعية فى أغذية الأطفال

٤. أستخدام المحليات الصناعية فى إنتاج الأغذية الخاصة بأمراض البدانه ومرض السكر لأن هذه المحليات لاتحتاج الى أنسولين فى هضمها ومن أمثلة السكريات هى السكلامات والسكارين وصار جدل حول استخدام السكارين حتى أستقر الرأى بكتابة عبارة السكارين قد يكون ضار بصحتك

٥. إضافة النتريت الى اللحوم ومنتجاتها للحصول على اللون الأحمر الطبيعى للحم وبالتالى خداع المستهلك بأنها مصنعة من اللحم الأحمر فقط

٦. علاج الحيوانات ببعض المضادات الحيوية و انلك فى حالة إلتهاب الضرع او أى مرض أخر مما يسبب تواجد المضادات الحيوية فى اللبن حتى اليوم الثالث أو الرابع للحقن وتواجد هذه

المضادات الحيوية لها تأثير على صحة المستهلك خاصة بعض من لهم حساسية ضد هذه المواد كما تتعود الجراثيم الممرضة على المضاد الحيوى

٧. بدأ الأن استخدام الهرمونات مع الأبقار والخراف والدجاج ويطلق على هذه المواد لفظ " منشطات النمو " ولن استخدامها يزيد من معدل النمو - تحسن من صفات اللحوم . وهذه الهرمونات لها تأثير أنثوى بالإضافة الى أنها ليست هرمونات طبيعية فيصبح تأثيرها ليس فقط على صحة الانسان ولكن ايضا على الرجال

٨. رش الاسماك بالمبيدات الحشرية التى تستخدم منزليا لمقاومة الذباب والناموس لمنع وقوف الذباب عليها عند عرضها على المستهلكين فى الشوارع وهذا قمة الجهل التى وصل اليها بائع السمك.

٩. تلوث الأسماك واللحوم بعنصر الرصاص الناتج عن عوادم السيارات عند عرضها للبيع

وفى النهاية نقول لا يمكن الاستغناء عن المبيدات الحشرية لأننا لو تراجعنا عن أستخدام هذه المبيدات (ولو لمدة قصيرة) لأدى ذلك الى أنتشار الحشرات والآفات بصورة مخيفة ولقضت هذه الآفات على كثير من المحاصيل الأقتصادية التى يعتمد عليها الأنسان فى غذاءه ويطالب المزارعون على الدوام بأستخدام المبيدات القوية التأثير والمختلفة الانواع لأن الآفات تزيد درجة مقاومتها ومناعتها ضد المبيدات فى مراحل أجيالها المتعاقبة ونتجة للأسراف فى رش المبيدات وبينما تطالب السلطات الصحية بالحد من أستخدام هذه

المبيدات التى تؤدى الى تلوث البيئة والى الإضرار بالنبات والحيوان وغالبا مايمتد تأثيرها الضار للأنسان نفسه . ونشجع لذلك أستخدام الطرق البيولوجية فى مقاومة الآفات .

<u>* الحساسية ضد المواد المضافة :</u>

١)المواد المضافة قد تكون (مواد حافظة محليات صناعة – مواد مضادة للأكسدة – مواد ملونة ... الخ).

٢)المواد التى تصل الى الغذاء نتيجة رش المبيدات الحشرية وبقايا الحشرات .

٣) بقايا الأدوية (فى اللحوم والدواجن وكذلك بقايا المضادات الحيوية)

٤)كل ما سبق تسبب حساسية للأفراد ويعتقد معظم العلماء بأنها ترتبط بأحد البروتينيات وبالتالى يمكنها احداث التفاعل بين المواد الغريبة والمواد الضارة .

٥)من أكثر المواد الحافظة التى تسبب الحساسية عند الأشخاص :

أ)ثانى أكسيد الكبريت الذى يستخدم بكثرة فى حفظ لون الفواكهه المجففة مثل الزبيب .

ب)الطرطرازين الذى يستخدم بكثرة فى المياة الغازية والحلويات .

جـ)السكارين الذى يستخدم فى انتاج أغذية مرضى السكر .

النتريت Nitrites

يستخدم نتريت الصوديوم ، أحيانا أيضا نتريت البوتاسيوم تقريبا في معظم بلاد العالم كمواد مضافة لبعض منتجات اللحوم والأسماك ونتيجة لسمية النتريت النقي فإنه يسمح بإستخدامه فقط في خليط مع ملح الطعام . وحدد التشريع federal regulation نسبة لاتزيد عن ٢٠٠ جزء في المليون من نتريت الصوديوم في منتجات اللحوم المعدة للإستهلاك .

وتهدف الإضافة أن تقوم النتريت بدورها كمادة حافظة حيث تمنع نمو جراثيم الميكروب .

ويرجع التأثير المضاد للأحياء الدقيقة إلى حمض النيتروز المتكون وما ينشأ عنه من أكاسيد النتروجين . وترتبط هذه المركبات مع مجموعات الأمين لأنزيم الدهيدروجيني clostridium botulinum في الخلية الميكروبية مما يسبب تثبيط الميكروبات . والنتريت لا يؤثر على نمو أي من الخمائر والفطريات .

تفاعلات النتريت :

١- يتفاعل النتريت مع مكونات اللحوم التي تنتج عند التسخين لها تأثير مضاد للأحياء الدقيقة أقوى بكثير من النتريت نفسه .

٢- يتحد النتريت مع المادة المكونة للون الأحمر في اللحوم الميلوجلوبين وتمنع أكسدتها . وبالتالي فإن اللحوم لم تتفاعل بالنتريت وسوف يزول لونها أثناء الطهي أو التخزين .

٣- وجد أن اللحوم المعاملة بالنتريت وخصوصا التي تطهى على درجات حرارة عالية يمكن أن يتكون فيها النيتروز أمين وهى مركبات ناتجة من تفاعل النترينات مع الأمينات والنيتروامينات معروف أنها تؤدى إلى الإصابة الشديدة بالسرطان .

٤- مركبات النترات ثابتة إلى حد كبير وبالتالى يقل نشاطه الكميائى بينما أيون النتريت فهو غير ثابت ويزداد نشاطه الكميائى الذى يعطى له صفة السمئة المميزه له

٥- الانترت التى تدخل جسم الإنسان لا تتحول إلى نتريت بل يتحول جزء صغير منها إذا ما توافرت الظروف المناسبة لذلك والباقى من النترت يفرزه الجسم عن طريق الكلى .

٦- قد يزداد تركيز أيون النتريت عن طريق تحول جزء من أملاح النترات بواسطة البكتريا إلى أيون النتريت أو الخول مباشرة إلى جسم الإنسان عن طريق تناول بعض الأغذية المحتوية على النتريت .

٧- ومن الدراسات الكميائية والبيولوجية اتضح أن أيون النتريت يؤثر في الدم مباشرة ويمنعه من القيام بوظيفته الأساسية وهي نقل الأكسجين من الرئتين إلى جميع خلايا الجسم .

٨- من المعروف أن الدم يحتوى على كرات دموية بيضاء خاصة بالجهاز المناعى للجسم وأخرى حمراء والتى تحتوى على مركب الهيموجلوبين haemoglobin وهذا المركب يحتوى على ذرة حديد في تركيبة حيث تعتمد القدرة التى يمتص بها غاز الأكسجين على الحالة التى تكون عليها ذرة

الحديد فعندما تكون ذرة الحديد ثنائية التكافؤ (fe++) فإن الهيموجلوبين يعمل بطريقة طبيعية ويمتص الأكسجين من الرئتين وينقله إلى كافة خلايا الجسم أما إذا تحولت ذرة الحديد إلى ذرة ثلاثية التكافؤ (f+++) فإن الهيموجلوبين يفقد قدرته على نقل الأكسجين ولا يقوم بوظيفته الطبيعية .

٩- لتكافؤ (fe+++) methemoglin (ميثيموجلوبين) إلى حالة ثنائية التكافؤ وتظهر أعراض تسمم الدم عندما يبلغ نسبة الميثوجلوبين حوالى ١٠% من وزن الهيموجلوبين ، وعندما تصل النسبة إلى ٢٠% يحدث الإضرابات في التنفس والنبض ولذا ففى الحالات الخفيفة يمكن علاج الأعراض بإعطاء جرعة من فيتامين c الذى يساعد على إختزال الميثوجلوبين وتحويله إلى الهيموجلوبين .

١٠- يعتقد بعض العلماء بأن أيون النتريت يتفاعل مع الأمينات (amines) في أجسام الكائنات الحية ومنها الإنسان ليعطى مركبات النتروزامين (nitrasamines) وهي مركبات شديدة السمية ووجودها في جسم الإنسان يمثل خطورة كبيرة تسبب في حدوث الأورام . والنيتروزامين لا تتكون فقط في الإنسان وإنما تتكون في بغض منتجات الأغذية .

١١- يرجع ثبات لون المنتجات الحيوانية المعاملة بالنتريت إلى ارتباطه بالميوجلوبين وتكوين مركب النتروزميوجلوبين nitrosamyaglobin وهذا هو السبب في تكوين اللون الأحمر المرغوب للحم المتبل كما أنه يلعب دورا هاما في تكوين نكهة اللحم المتبل المرغوب .

١٢- كما سبق نجد أن النتريت يدخل في عديد من التفاعلات .

أ . يتأكسد ويتحول إلى نترات .

ب . يرتبط بالميوجلوبين .

ج. يرتبط مع الأحماض الأمينية مثل التربتوفان .

د. يرتبط مع الأحماض الأمينية مثل التروزين .

هـ. يتفاعل مع المركبات المحتوية على مجموعة السلفهدريل sh مثل السنين وتكوين النتروزستينين .

- وكل هذه التفاعلات تؤثر على جودة المنتجات الحيوانية كما أنها تكون مركبات سامة ولذا تتجه الابحاث الان إلى استخدام مركب بديل عن النترات والنتريت مع منتجات اللحوم لتقليل الاثار الجانبية.
- تضاف أملاح النترات والنتريت إلى منتجات اللحوم للأغراض التالية :

١) تثبيط بكتريا clostridium botulinum في اللحوم المعاملة بذلك تمنع من انتاج السموم التى تؤدى إلى botulism .

٢) تساهم في طعم منتجات اللحوم المعالجة مثل البسطرمة والسجق

٣) اعطاء اللون الأحمر الوردى الجذاب للحوم وذلك بتفاعل أملاح النتريت على مركبات الهيموجلوبين والميوجلوبين .

- الجرعة السامة من النترات ٨-٥ جم ، بينما النتريت ١ جم . لأن النترات تفرز من الجسم .

- أملاح النتريت تتحد مع الهيموجلوبين لتكوين مركب methemyglobin (هذا المركب يفقد القدرة على امتصاص الأكسجين) وتحدث الوفاة عند تحول أكثر من ٧٠% من الهيموجلوبين إلى methemyglobin .
- تضاف النترات إلى منتجات اللحوم بحد أقصى في المعاملة ب ٥٠٠ جزء في المليون بينما النتريت ٢٠٠ جزء في المليون.

<u>الأضافات هى نيتريت الصوديوم</u>

وسط حامضى

١) نيتريت الصوديوم ⟵ N_2O_3 + NO +

ينكسر

وهذان نشطان

٢) N_2O_3 يقوم بتحويل الميلوجلوبين الى نيتروزميوجلوبين المسئول عن اللون المرغوب فى اللحم .

٣)أيون النيتروزيل (N O+) فيتحد مع الفينولات كمركبات عطرية نشطة ، فتكون نيتريت الصوديوم مع الفينولات الموجودة فى الدخان نيتروفينول يوجد عادة فى منتجات اللحوم المعالجة بملح النيتريت والمدخنة .

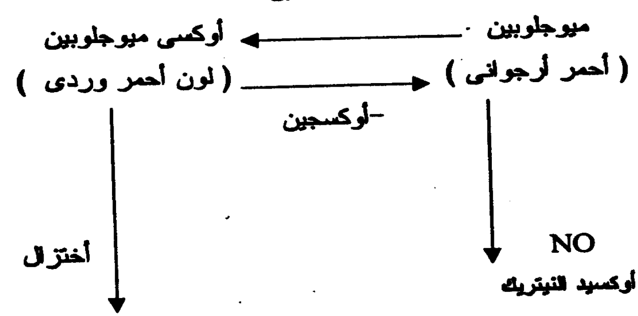
تختزل

٤)النيترات ⟵ نيتريت

يثبط

النتريت ⟵ الكائنات الحية الدقيقة

النيتريت يعمل على إنتاج لون مـــــع الميلوجلوبين
(ثابت ضد الضوء والأوكسجين والحرارة)
النيتريت تؤجل حدوث التزنخ لاعاقته أكسدة الدهون .
النيتريت حساس جـــدا للرطوبـــة - الأكســـجين - المعـــادن -
الأحماض - التوابل - السكر - الأسكوربات .



نيتروزميوجلوبين - NO أكسدة

(أحمر مضىء) ميتميوجلوبين
+ NO أختزال (بنى)

- **<u>خطوات تكوين لون منتجات اللحوم المعاملة بالنيتريت .</u>**

- **<u>ما هى الشروط الواجب مراعاتها عند استعمال الملح النيتريتى</u>**

١)حماية ملح النيتريت من الرطوبة وبخار الماء .

٢)تخزين ملح التمليح فى مكان جاف مع تغطيته ، بعيدا عن الشمس وعن التوابل والأحماض .

٣)لا يتم فتح أكياس التمليح الا بالقدر المطلوب استعماله فى اليـــوم ذاته ولا تصل الى هذا الملح أى يد رطوبة أو ملوثة وكذلــك أى آداة أو آلة رطبة أو ملوثة .

٤)قبل استخدام ملح التمليح يجب خلطه جيدا .

٥)لا تضاف أى اضافات تحتوى أحماضا الا بعد خلــط النيــتريت باللحم جيدا أولا .

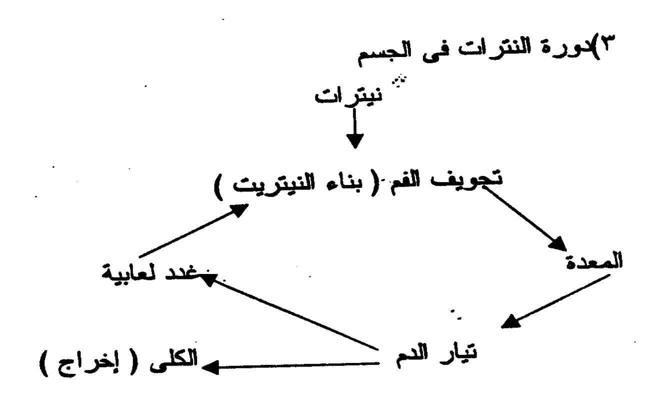
٦)عند انتاج منتجات القلى (التحمير) تضـــاف التوابــل والســكر وحمض الأسكوربيك وتخلط مؤخرا وليس قبل اضافة النيتريت .

- **وترجع سمية النتريت الى مقدرته على التفاعل بطريقتين :**

١)التركيز العالى من النتريت شديد السمية لتحويله هيموجلوبين الـدم الى ميتميوجلوبين " غير قادر على نقل الأكسجين "اللازم للتنفس بعد " فيظهر الجسم ملون بلون أزرق خاصة فى الأطفال بعـــد تنــاول كميات كبيرة من السبانخ .

٢)يؤدى النتريت فى البيئة الحامضية (كما فى المعدة) الى بنــاء النتروز أمين Nitrosamine المسبب للسرطان حتى بتركيزاتـــه البسيطة المتراكمة على مدى زمنى طويل بفعل التأثير التراكمى .

٣)دورة النترات فى الجسم



- يتوقف تكوين النتروزأمين فى الجسم على حموضة المعدة ال PH ١,٥ – ٢,٥ الفارغ كما يلى :

$$NO_2 + H \longrightarrow HNO_2$$
$$HNO_2 + Amin \longrightarrow Nitrosamin$$

ونجد أن كلما انخفض ال PH للمعدة زاد تكوين النتروزامين

ب) كلما زاد ال PH للمعدة قل تكوين النتروزامين .

ج) لا يتوقع تكوين النتروزامين فى اللعاب (٦,٣ - ٦,٨) والأمعاء (٧-٨) والدم (٦,٣-٦,٨) لارتفاع ال PH كما سبق .

٤- وجد أن زيادة فيتامين (ج) & فيتامين (هـ) تعوق تكوين النتروزامين .

وجود النتروزامينات فى الأغذية

الغذاء	تركيز النتروزامينات جزء / بليون
١) منتجات اللحوم	
أ – دواجن مدخنة	٩٤
ب – سجق جاف & سلامى	١٠-٨٠
جـ – فرانكفورتر	١١-٣٤
د – لحم لانشون & سلامى	١ – ٤
٢ أسماك	
أ– سمك مملح	٥٠-١٠٠
ب – سالمون طازج أو مدخن	صفر –٢٦
٣) جبـــــن	١ – ٤

<u>كيفية وقاية الانسان من المواد المسببة للسرطان هى :ـــ</u>

١)تناول أغذية متعددة يوميا .

٢)لا تكرر خطة التغذية بنفس مكوناتها الا نادرا .

٣)خفض الكحـــــولات .

٤) منع التدخيـــــــن .

٥)زيادة فيتامين A & C & E .

٦) كفاية ألياف الغذاء (خاصة من الخضر والفاكهه)

٧)خفض ملح الطعــــام .

٨)عدم تناول مشروبات شديدة السخونة .
٩) عدم تفحم الأغذية على الموقد .
١٠)تجنب التسخين الجاف .
١١)تجنب ما يزيد نشاط ميكروسومات الكبد مثل العقاقير الطبية والاضافات الغذائية والكيماويات البيئية والمتبقيات الضارة فى الأغذية .

٥- التشريعات لاستخدام النيتريت فى الطعام :

فى عام ١٩٧٣ (VSDA) وضحت أن يجب عدم استخدام نيترات الصوديوم فى كل منتجات اللحوم والدواجن ما عدا السجق واللحوم المعتقة وان النيتريت المسموح به للحوم المعتقة يجب أن يكون محدود الى ١٥٦ ملجم / جم فى المعلبات . وان النسب المتبقية من النتريت المسموح بها يجب أن تقل من ٢٠٠ الى ١٠٠ ملجم / جم فى هذه المعلبات المعتقة المحتوية على منتجات اللحوم المعتقة

فى عام ١٩٨٦ النسبة المسموح بها من نيتريت الصوديوم فى لحم الخنزير كانت ١٢٠ جزء فى المليون ، أو (١٤٨ جزء فى المليون من بوتاسيوم النيتريت + ٥٥٠ جزء فى المليون من أرثروسوربيت الصوديوم (Sodium erythorbate) أو (١٠٠ جزء من المليون نيتريت الصوديوم أو ١٢٣ جزء من أرثروسروبيت الصوديوم) . وأستخدم النيتريت فى باقى المنتجات

محدود بحيث أن الحد الأقصى للباقى فى المنتج لا يزيد عـن ٢٠٠ جزء فى المليون .

وقد أوصى بضرورة تقليل استخدام النيتريت والنيـــترات فـــى الطعام حتى فى اللحوم المعلبة التى يتم فيها التعقيم يجب أن تشارك بأقل من ١٠ % من النيتريت المأخوذ .

وهناك دراسة أخرى أجريت لتدير قيمة بواقى النيـــتريت فـــى عينات من اللحوم المصنعة مشـــتراه ووجـــد أن متوسـط بواقـــى النيتريت كأنتهى ٥-١٠ جزء فى المليون .

وهناك دراسة أجريت على ثلاثة أنـــواع مـــن الفرانكفـــورت المحلى ووجد أن التخزين بعد التصنيع أدى الى أن بواقى النيتريت كانت فى حدود من صفر الى ٩ جزء فى المليون وهذا يعتبر أقـــل بحوالى ٨٠ % عن استخدامه عام ١٩٧٠ .

حديثا وجد أن الحوم المصنعة التى يجرى عليها التعقيم علـــى والى ١٠ جزء فى المليون من النيتريت وهذا يعتبر انخفاض حقيقى حيث كان يستخدم عند ٥٠ جزء فى المليون وهذا الاتجاه الحديـــث جعل تناول اللحوم أكثر أمانا الآن .

هناك دراسة تمت لتقدير محتوى عصائر الخضروات المعلبة من النيتريت والنترات وحمـــض الاســـكوربيك بواســـطة Liquid Chromatographic ، ثم عصـــائر الخضـــروات ، خليـــط B عصير طماطم ، خليط C عصير طماطم ، وخليط D عصـــير

جزر) ، العينات ثم رجعا لمدة ١ دقيقة وعندئذ فتحت وفصلت لمدة ١٥ دقيقة فى جهاز الفصل ثم تم ترشيحها وحفظت عند ٤ درجة مئوية فى الثلاجة لحين تحليلها فى خلال ساعة من فتحها ، وقد خفف العصير أربع مرات قبل تحليله بواسطة HPLC النتائج أن نسبة النيترات والنيتريت وحامض الاسكوربيك فى الأربع عينات فى الطماطم والجزر وخليط عصائر الخضروات ، بالنسبة لمحتوى النيتريت فى العلب كانينتشر نسبيا فى حدود ١,٢ – ٥٢ ملجم /يوميا وهذا يعتمد على نوع خليط العصير ، وأن النسبة الكلية من النيتريت فى بعض العصائر الخضروات المعلبة زادت عن الحد المسموح بواسطة FAO WHO وأن استخدامهم يجب أن يكون بحكمه ومن جانب آخر وجد أن التأثير الخطير للنتريت ربما يقل بواسطة المستوى العالى من حامض الاسكوربيك .

الباب الثالث

الزيوت وأضرارها الصحية

الباب الثالث

الزيوت وأضرارها الصحية

* مقدمة عن الزيوت

تعتبر الزيوت والدهون من المواد الغذائية الهامة فى حياتنا اليومية حيث أنها تمد الجسم بالطاقة والفيتامينات الذوابة فى الدهون (أ ، د ، هـ ، ك) كما أنها مصدر أساسى للأحماض الدهنية الأساسية التى لا يستطيع الجسم تكوينها كما تلعب دوراً هاماً فى الوقاية وعلاج بعض الأمراض .

- وتنتج جمهورية مصر العربية حوالى ١٥ % فقط من الاستهلاك الكلى للزيوت ومن هنا يظهر مدى اتساع الفجوة بين الإنتاج والاستهلاك .

* شروط إنتاج زيت جيد :

١. إستخلاص الزيت من البذور الزيتية فور حصادها وعدم تعرضها للتلوث بالفطريات والبكتريا .
٢. الإستخلاص فى جو بعيد عن الأكسجين .
٣. إستخدام مضادات أكسدة ذات كفاءة عالية وفى الحدود المسموح بها .
٤. تعبئة الزيوت فى عبوات شفافة وغير معدنية .
٥. مراعاة شروط التخزين السليم للزيوت (بعيداً عن الضوء ، الأكسجين ، درجة الحرارة والتلوث) .

- يعتبر التحمير الغزير من الطرق الشائعة الإستخدام فى طهى الأطعمة فى جمهورية مصر العربية ، فعملية التحمير تؤثر تأثيراً

قوياً على صحة وسلامة المواطن المصرى فى حالة استخدامه عدة مرات - بينما استخدامه لفترة قصيرة من الوقت فهى تعطى طعماً مستحباً للطعام وتقلل من التأثير السئ له . وتزداد حدة التغيرات التى تحدث فى الزيت كلما طالت مدة التعرض للحرارة العالية وكذلك كلما ارتفعت درجة الحرارة .

- وتستخدم الزيوت فى تحمير العديد من الأغذية مثل البطاطس ، الباذنجان ، السمك ، الطعمية وهى من الأطعمة التى لها شعبية هائلة فى مصر . وعلى المستوى المنزلى تغيير الزيت المستخدم فى التحمير من آن لأخر تبعاً للفطرة وخصوصاً عندما يبدأ الزيت فى التدخين .
- والمتبع فى المحلات العامة (محلات الفول والطعمية ومحلات الأسماك) هو تزويد الزيت أى بإضافة زيت جديد للزيت المسخن وعدم تغيير الزيت - وبالطبع بعد فترة معينة يتم ترشيح الزيت لإزالة الشوائب السوداء (أى بقايا الغذاء المحترقة) ويعاد استخدام الزيت مرة أخرى .

<u>التغيرات التى تحدث فى الزيت ومنتجاته بالاستخدام السئ للزيت " تكرار استخدام الزيت لفترات طويلة " :</u>

١- نتيجة للاستخدام السئ للزيت وجد تكون حوالى أكثر من ٦٠ مركب سام كما تشير الأبحاث العلمية بذلك وتبقى هذه المركبات راسخة فى الزيت ولا يمكن ترشيحه بأى طريقة من الطرق ولكن تمتص بواسطة الطعام الذى يطهى فيه ويؤثر بالتالى على صحة الإنسان الذى يتناول تلك الأطعمة .

٢- بتكرار استخدام الزيوت لمدة كبيرة يؤدى الى تحويل الأحماض الدهنية الغير مشبعة الى أحماض دهنية مشبعة تمتص بواسطة الطعام وبالتالى تزيد نسبة تشبع الدهون فى الطعام والتى تؤدى الى أضرار صحية مثل أمراض القلب .

٣- وجد أن الزيوت المعاد استخدامها لها تأثيرات ضارة على الكلى حيث تؤدى الى زيادة حامض البوليك والكرياتينين فى دم الفئران .. كما تؤدى الى سقوط الشعر والإصابة بالإسهال وتضخم فى الكبد والكلى والطحال كما تشير لذلك الأبحاث العلمية .

٤- بتكرار استخدام الزيوت يؤدى الى تحلل الجليسرول الى " الأكرولين " مركب سام .

٥- بتكرار استخدام الزيوت يؤدى الى تكوين مركب المالونالدهيد وهو مادة سامة تؤدى الى السرطان .

٦- بتكرار استخدام الزيوت فى التحمير يؤدى الى تكوين هيدروبيروكسيدات الذى ينشط سرطنات معينة . ونواتج تكسير هذه المواد تؤدى الى تكون مواد سامة الدهيدية وكيتونية وهذه المواد لا نستطيع ترشيحها .

٧- تكرار استخدام الزيوت يؤدى الى تقليل الاستفادة من البروتين المأكول .

٨- تناول المنتجات الغذائية المحمرة فى هذه الزيوت يؤدى الى زيادة الدهون الكلية ، الكوليسترول ، الجلسريدات الثلاثية وهذا يعطى مؤشر بالخطر حيث زيادة هذه العناصر بطول مدة استخدامها تعمل على إصابة الانسان بأمراض القلب .

٩- استخدام الزيوت المعاد استخدامها عدة مرات تعمل على إكساب المادة الغذائية طعماً ورائحة غير مستحبة .

*بالاضافة الى التأثير الضار " تكرار استخدام الزيوت فى التحمير لمدة طويلة " فالشــى أيضـا لـه تـأثير ضـار ويمكـن تجنبـها بأتبـاع الخطـوات التالية :

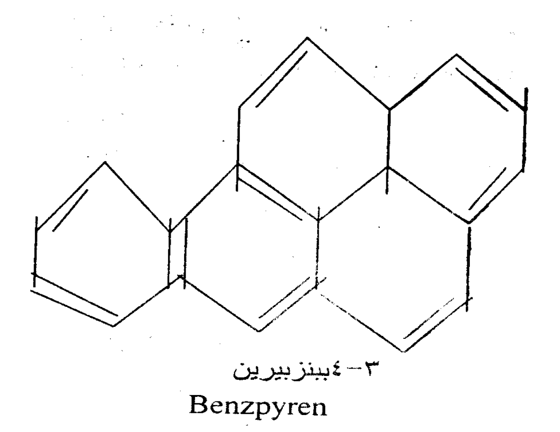
١) أثناء الشى تحترق المواد العضوية وبالتالى يتولد عنها مواد مسـببة للسرطان عبارة عن هيدروكربونات عطرية عديدة الحلقات مثـــل ٣-٤ بنزبيديدين تترسب مع الدخان على سطح المادة المشـــوية . ولذا لحماية اللحوم الغنية بالدهون عند الشى فتوضع رأسيا علــــى ارتفاع مناسب من فتحة الشواية .

٢) يفضل الفحم النباتى عند اجراء عملية الشي وعدم استخدام أشـــجار جوز الصنوبر مثلاً تعطى رائحة جيده لكنها تحتوى على راتنجـات ينشأ بأحتراقها كمية كبيرة من الهيدروكربونات العطرية .

٣) يجب عدم تعرض اللحم الي فتحة الشواية الا بعد أن يغطى الفحـــم بطبقة رماد أبيض أى بعد اكتمال اشتعاله فالأفضل تسخين الشــواية قبل الشواء ٣٠-٦٠ دقيقه .

٤) اذا تساقطت قطرات الدهن المسالة بالحرارة علـــى الفحـــم يزيـــد الدخان وقد يشتعل الفحم وينشأ البنزبيدين الذى يترسب على اللحوم

٥) يجب تجنب شراء منتجات الحوم المملحة بملح البارود لما ينشأ مـــن خطر انتاج النتروزأمين من ملح النتريت والحرارة وهـــو مركـــب للسرطان .



٣-٤بينزبيرين
Benzpyren

كيفية التعرف على صلاحية الزيت :

يعتبر الزيت غير صالح اذا ظهرت به المؤشرات التالية :

١. تغير لون الزيت من الذهبى الفاتح إلى اللون البنى الغامق .
٢. زيادة لزوجة الزيت .
٣. ظهور رائحة غير مقبولة .
٤. تصاعد أدخنة سوداء وتتكون رغاوى ثابتة .

*** الشروط الواجب مراعاتها عند إجراء عملية التحمير :**

١. ضرورة عدم استخدام الزيت أكثر من مرة خاصة فى تحمير المنتجات الحيوانية .

٢. عدم استخدام الزيت فى التحمير لفترات طويلة كما يحدث فى كثير من المحلات من ٦ - ٢٤ ساعة .

٣. التحمير فى كمية قليلة من الزيت للاقتصاد ولاستخدامها مرة واحدة فقط .

٤. أن يحتوى الزيت على مواد مضادة للأكسدة ذات كفاءة عالية وفى الحدود المسموح بها .

الباب الرابع

المضادات الحيوية

الباب الرابع

المضادات الحيوية

* تعريف المضادات الحيوية :

إن المضـادات الحيويـة عبـارة عن مجموعـة مـن المـواد العضويـة الكيميائية المعقدة التى تنتج فى الأصل بواسطة بعض أنواع مـن الكائنـات الحية الدقيقة أثناء نموها ويكون لها تأثير واضح علـى أنتـواع أخـرى مـن الكائنات الدقيقة .

يعبر استخدام المضادات الحيوية فى غذاء الحيوان مجال للخلاف وهـذا يرجع الى احتمالية نمو بكتريا مقاومة ممرضة فـى الأطعمـة المنتجـة مـن هذه الحيوانات التى أعطيت هذه المضادات الحيوية وكنتيجـة لذلـك يكـون لها مخاطر على صحة الأنسان . أن هذه الميكروبات الموجـودة بـالحيوان يمكن أن تنتقل للإنسان أما مـن خـلال الاتصـال المباشـر بالحيوانـات ، أو طريق استهلاك الطعام الملوث ببقايا هذه المضادات الحيوية .

تنقسم المضادات الحيوية الى : مضادات حيوية بجرعـات علاجيـة (Therapeutic) ومضادات حيوية تضاف كغذاء الحيوانات Feed (additive subtherapeutic , والتـى يشـترط ان لا يتبقـى منـها أثـار غير مسموح بها أو من بقاياها في اللحوم والألبان والبيض طبقـا للقوانيـن التشريعية للمواد المضافة .

بعض المضادات الحيوية الفعالة التي تستخدم كمنشطات للنمو :

يعتبر Ionophores الأول والأكثر نجاحا في مجال الإضافات كغذاء الحيوانات ويعتبر أول هذه المجموعة monensin ومن هذه المضادات الحيوية التى تستخدم فى مجال تنشيط نمو الحيوانات :-

١- Ionophore يتم تحليق هذا النمو بواسطة Streptonyces cinnamonensis وقد أثبتت الدراسات التى تمت على العجول أن أكثر من ٧٠% من هذا المضاد يتم إفرازه في صورة غير متحولة في البراز , وأيضا وجد أن المواشى التى يتم إعطاءها لحد ٥٠٠ ملجم \ يوميا أنه لا يوجد بقايا في أنسجة الجسم عند إنقطاع الاعطاء لها • وقد وجدت أثار من هذا المضاد فى كبد الأبقار عند إعطاءها ٧٥٠ ملجم (وهذا يعتبر أكثر بثلاث مرات من الجرعة القصوى المسموح بها) لمدة ١٠٦ يوم قبل الذبح •

إن اللجنة العلمية لتغذية الحيوان قد أوصت بأن الجرعة القصوى من المضاد الحيوى monensin sodium في غذاء الأبقار الحوبس يجب ألا تزيد عن الحد الذى يعطى بواسطة هذه المعادلة :

الرعة القصوى المسموح بها يوميا = ٨٠ ملجم + ٦٠ ملجم \ ١٠٠ كجم من وزن المواشى

وتستخدم هذه المواد في غذاء الحيوانات بهدف :

أ- زيادة الوزن بدون تغير فى كمية الطعام المستهلك • وجد أن عند إعطاء ذكور بعض الحيوانات monensin عند ٣٣ ملجم \ كجم , أدى ذلك الى زيادة ٤،٨ % في الوزن مع عدم حدوث تغيير فى استهلاك الحيوانات للغذاء , وادى إلى زيادة فعالية التمثيل الغذائى وزيادة القدرة على الاحتفاظ بالطاقة بمعدل ٥،١ % أكثر , مقارنة بالعينة التى لم يتم اعطاءها هذه المضاد (control) •

ب- تقليل كمية الطعام المتناول ٠ لوحظ انه عند ادخال هذه المضاد فى غذاء الحيوانات عند مستوى ٢٠ و ٣٠ ملجم \ يوميا لمدة ٦٠ يوم ادى الي تقليل الطعام المتناول بنسبة ٦،٤ % و ١٨،٤ % بالترتيب مقارنة بالكنترول ٠

٢- Lasalocid Sodium : وهذا يعتبر من المضادات الحيوية التى تؤدى ايضا الى زيادة الوزن وزيادة فعالية التمثيل الغذائي فى الحيوانات التى يتم اعطاءها هذا المضاد ٠

٣- Salinomycin : يعتبر فعال ضد الميكروبات الموجبة لصبغة جرام وليست السالبة , ويستخدم كمنشط فى تسمين الابقار والحمل عند مستويات فى الغذاء تتراوح ما بين ١٠ الى ٣٠ ملجم \ كجم , ولا يستخدم كدواء للإنسان , قد اوصت اللجنة العلمية لتغذية الحيوانات بضرورة التوقف عن وضعه فى الغذاء الحيوانات لمدة خمس ايام قبل ذبح الحيوان

هناك انواع اخرى من المضادات الحيوية التي تستخدم ايضا فى هذا المجال منها :

Narasin and avoparsin تستخدم فى مجال تسمين الدواجن Flavomycin ويستخدم في تسمين الابقار , Tylosin يستخدم كعلاج بيطرى للتحكم فى عدوى الجهاز التنفسى فى الدواجن والابقار ولا يستخدم كدواء للانسان ٠

ان اللجنة العلمية لتغذية الحيوان قد اوصت بان الجرعة القصوى من المضاد الحيوى monensin sodium فى غذاء الابقار اليومى يجب الا تزيد عن الحد الذى يعطى بواسطة هذه المعادلة :

الجرعة القصوى المسموح بها يوميا = ٨٠ ملجم + ٦٠ ملجم \ ١٠٠ كجم من وزن المواشى

ان مع زيادة التزايد السكاني فقد ازدادت الحاجة الى ضرورة الاهتمام بتوسيع الانتاج الحيوانى وخاصة فى الدول النامية , وبالتالى زاد استخدام المضادات الحيوية التى ساعدت بنجاح فى هذا التوسع ويعتبر استخدامها له ثلاث أهداف رئيسية :

الأول : ان معظمها له دور حيوى كدواء فى علاج الأمراض .

الثانى : استخدامها فى الحيوانات غير المصابة بأمراض يساعد فى تقوية جهاز المناعة ضد العدوى من أى أمراض تنتج من البكتريا أو البروتوزوا

الثالث : فى استمرارية استخدامها بجرعات أقل من الجرعة الدوائية بغرض تحسين النمو وفعالية التمثيل الغذائى للطعام وتقليل الطعام المستهلك بواسطة هذه الحيوانات ، وهذا الاستخدام يؤدى الى انخفاض سعر اللحوم والألبان والبيض والدواجن .

- كيف يمكن للمضادات الحيوية أن تنشط النمو وتحسن فعالية الطعام ؟ من النظريات الحالية المقترحة لذلك أن المضادات الحيوية تستطيع أن :

١- المحافظة على بعض العناصر الغذائية ، فقد بينت الدراسات أن المضادات الحيوية تحافظ على المأخوذ من الفيتامينات والأملاح المعدنية والأحماض الأمينية وكذلك الطاقة للحيوان .

٢-تثبيط العناصر الغذائية التى تحتاجها الكائنات الحية الدقيقة لنموها

٣-ربما تزيد من المتناول من الطعام أو الماء .

٤-تثبيط نمو الكائنات الحية الدقيقة التى تنتج سموم وفضلات سامة .

٥-تثبيط الكائنات الممرضة فى القناة الهضمية .

٦-تحسن الهضم والإمتصاص في الحيوانات .

كذلك تستخدم بعض المضادات الحيوانية في مجال التصنيع الغذائي على سبيل المثال يستخدم التتراسيكلين tetracyclines وكلورميوسين chloromycein في تعبئة وتخزين الدواجن والأسماك وبعض الفواكه والخضروات ، ويستخدم ميوسين mycin في مجال تصنيع الجبن والأطعمة المعلبة ، ويستخدم الاستربتوميسين streptomycin واوكستتراسيكلين في التحكم في أمراض النباتات . ويستخدم sulphonamidas في علاج الأمراض البكتيرية التى تصيب الأسماك وقد وجد أن حقن الأسماك به أو خلطه بطعام الأسماك أو بالماء حيث توجد الأسماك أدى إلى زيادة مقاومة الأسماك للعدوى الخارجية .

الاثار السيئة للمضادات الحيوية :

لقد زاد الإهتمام حول استخدام هذه المضادات من ناحية تأثيرها السئ على صحة الإنسان .

إزداد إنتشار العيوب الخلقية والحساسية والسميات التى تعتبر من المخاطر على صحة الإنسان وتنشأ من إستهلاك الأطعمة الحيوانية أو الأسماك التى أعطيت هذه الحيوية كمنشطات للنمو .

بسبب الإستخدام السئ بواسطة أشخاص غير مدربين في مزارع الدواجن أدى ذلك إلى أن بيض هذه الدواجن احتوى على نسبة من هذه المضادات . أدى استخدام الألبان أو الأطعمة المحتوية على بقايا المضادات الحيوية إلى ظهور طفح جلدى في الأطفال حيث كان مرتبطا بإستهلاك لبن وجد أنه يحتوى على المضاد الحيوى sulfonamide وكذلك sulfapyridine . والدراسات أوضحت أن استخدام المضادات الحيوية كمواد مضافة في الدواجن والمواشي أدى إلى زيادة انتشار الميكروبات المقاومة الممرضة + R . كذلك ظهرت بعض تفاعلات الحساسية مثل

الطفح الجلدى الذى يحتوى على بثور والأكزيما والإلتهاب الجلدى كنتيجة لوجود اثار من المضادات الحيوية في الطعام .

وجد أنه عند استهلاك الألبان أو الأطعمة الحيوانية التى تحتوى بقايا هذه المضادات الحيوية أدى ذلك إلى تخليق كائنات حية دقيقة مقاومة لفعل المضادات الحيوية الأخرى Drug- resistant bacteria ، وزيادة انتشار اتلميكروبات المقاومة R+ وبعضها يكون ممرض للإنسان ، وكذلك يؤدى زيادة الحساسية الشديدة بفعل باقى المضادات الحيوية في هؤلاء الأشخاص ، وهذه الميكروبات المقاومة الممرضة تتزايد وفي نفس الوقت الميكروفلور المتواجدة في الامعاء intestinal microflora تقل وبالتالى قد يؤثر ذلك على تخليق الفيتامينات في الأمعاء .

المضاد الحيوى الأردسين ardacin الذى يستخدم كمنشط للنمو في الأبقار والدواجن وجد بقايا منه في الكلى والكبد لهذه الحيوانات ، وبالتالى فقد تم التوصية بضرورة التوقف عن اعطاء مثل هذه المضادات لمدة يوم على الأقل قبل استهلاكها بواسطة الإنسان .

كذلك فقد ثبت ان اللحوم والدواجن المحتوية على بقايا مضادات حيوية تعتبر مصدر هام لعدوى الأمعاء للإنسان .

<u>* التفاعل مع الأدوية الأخرى :</u>

قد أثبتت دراسة أجريت على العاملين فى مزرعة دواجن في انجلترا أنه بعد اعطاء الدواجن جرعة منشطة للنمو من تتراسيكلين Tetracycline لمدة ١٥ شهر فقد انتشرت البكتريا المقاومة للتراسيكلين فى أمعاء هؤلاء الأشخاص أكثر ١٠ مرات من جيرانهم الذين لم يكونوا على اتصاص بهذه الدواجن .

أن لحوم الحيوانات ومنتجاتها تعتبر وسط انتقال البكتريا للأنسان ، فاللحوم ، البيض ، الدواجن ، الألبان ومنتجاتهم تعتبر بيئة ممتازة بنمو هذه البكتريا وتساعد باقى العوامل مثل عدم كفاية الطهى ، الأخطاء فى تداول الأطعمة ، عدم النظافة أثناء الذبح ، أخطاء فى طرق التصنيع ، عد كفاية التجميد تعتبر من العوامل المساعدة على انتشارها .

عند تكون هذه السلالات المقاومة للبكتريا فى القناة الهضمية للعائل (الانسان) فإنها تقاوم أنواع البكتريا الأخرى لأن لديها القدرة على التغيير وتكوين كتلة بلازمية ، وكنتيجة لتأثيرها على فلورا الأمعاء الطبيعية للأنسان non – resistant intestinal flora التى تقل وهذا يوفر بيئة جيدة لزيادة تكاثر هذه البكتريا الممرضة ، والنتيجة لذلك قد تسبب أى عدوى فى حدوث أمراض خطيرة أو قد تؤدى للوفاة .

يعتبر الأطفال وكبار السن أكثر الفئات العمرية عرضة لهذه المخاطر وذلك يرجع الى نقص مناعتهم ، وكذلك من يعانون من الضعف وسوء التغذية .

وفى حالة عدم اعطاء مضاد حيوى الى هذا الشخص الذى نمت فيه هذه البكتريا المقاومة لفعل المضادات الحيوية فإن ذلك يؤدى الى استمرار تكاثر هذه المستعمرات فى الأمعاء مما يتسبب عنه مشاكل صحية خطيرة لهذا الشخص .

وقد أمكن عزل كثير من البكتريا المقاومة لفعل المضادات الحيوة فمثلا تمكن المركز الحديث للتحكم فى الأمراض من عزل سلاسة مقاومة من سلالة السامونيلا Salmonella newport وذلك من الألبان واللحوم من الحيوانات بعد نبحها ، وكذلك من الهامبورجر المصنع من لحوم الحيوانات التى تم اعطاءها هذه المضادات وهذه البكتريا المقاومة لفعل

المضادات ثبت خطورتها على الانسان ، كذلك تم عزل أنواع أخرى من البكتريا المقاومة من المكان الذى تم فيه التخلص من فضلات الحيوانات مثل – Chloramphenicol – resistant salmonella حيث كان يستخدم المضاد الحيوى Chloramphenicol كمنشط للنمو .

ومن المخاطر الهامة أيضا التى يجب أن يوجه لها عناية خاصة هى احتمالية التداخل والتفاعل بين المضاد الحيوى فى العليقة وأى أدوية علاجية أخرى فقد وجد تأثير مباشر لكل من التتراسيكلين Tetracycline أو الأرثوميوسين Erythromycin على فعالية البنسلين Penicillin وبالتالى فإن الحيوانات التى يتم اضافة tetracyline أو erythromycin كمادة مضافة للعليقة يجب أن لا تعالج باستخدام البنسلين .

كذلك ثبت أن تأثير المضاد الحيوى tetracyline يمكن أن يقل اذا احتوى غذاء الحيوان على نوع آخر من المضادات الحيوية ، أو اذا دعمت العليقة بنسبة عالية من الكالسيوم أو الماغنسيوم ، كذلك فإن هذا التأثير يمتد الى التأثير على الميتابولزم الخاص بالمضاد الحيوى الذى قد يتغير أو قد يحدث فيه خلل ، وتتزايد هذه المشكلة Drug – interaction كمشكلة طبية اذا تم استخدام المضادات الحيوية فى مجال الزراعة .

*** الحماية من مخاطر المضادات الحيوية :**

من غير المسموح به طبقا للتشريعات احتواء الغذاء على بقايا من المضادات الحيوية لأنها تعتبر آمنه للأنسان وللتغلب على هذا يتم ذلك عن طريق :

١ - التوقف عن الأستخدام لهذه الأدوية قبل استهلاك الانسان لهذا الغذاء : فقد أوضحت المنظمة العالمية للأمراض الوبائية التى تصيب

الحيوان بضرورة انقطاع الأمداد بهذه الأدوية لمدة منه ٤ أو ٦ أسابيع من استهلاك الانسان لهذا الطعام وخاصة فى مجال تربية الأسماك .

٢- المعاملة بالحراة ، التبريد ، التجميد : ثبت أن تأثير بقايا هذه المضادات يقل الى أقصى درجة عن طريق طهى اللحوم ، واذ وجدت أى بقايا تصبح غير فعالة لأحدث مشاكل صحية للنسان ، وجد أن بقايا الكلوروتتراسيكلين Chlortetracycline والأوكستتراسيكلين Oxytetracycline تتحطم أثناء الطهى فتصبح اللحوم أكثر أمانا لأستهلاك الانسان .

<u>ويتوقف تقليل بقايا المضادات الحيوية على كلا من :</u>

أ- درجة الحرارة المستخدمة أثناء الطهى ومدة الطهى ، فقد ثبت عدم وجود أى بقايا للمضاد الحيوى أمبسلين ampicillin فى اللحوم عند تعرضها لدرجة حرارة ٩٣ ºم أو ٩٦ ºم لمدة ٢١٠ و ١٨٠ دقيقة بالترتيب .

ب- التخزين بالتبريد فقد وجد أن المحافظة على المنتجات الحيوانية عند ٤ºم أدى الى تقليل بقايا الأمبسلين ampicillin وكلوروأمبيفنيكول Chloramphenicol الى أقصى درجة .

ج – التجميد أدى الى نتائج ايجابية فى التخلص من بقايا المضادات الحيوية . وهذا يعتبر من طرق الأمان لاستخدام الأسماك التى تم استخدام المضادات الحيوية فى تربيتها كمواد مضافة .

٣- تقليل استخدام المضادات الحيوية : أن الاتجاه الحديث الآن لمعظم الدول المتقدمة هو منع أو تقليل استخدام هذه المضادات فى تربية المواشى والحيوانات وهذا يتم عن طريق تطوير التكنولوجيا الحديثة

فى تربية الحيوانات مشتملة على عزل الحيوانات المفطومخة حديثا ، تعديل الاتجاه مثل استخدام المضادات الطبيعية Probiotics والفاكسنات Vaccines للتحكم فى حدوث أى أمراض معدية للحيوانات . وقد أوصت منظمة الصحة العالمية (1997) HWO بضرورة عدم استخدام المضادات الحيوية كبديل للتربية الصحية للحيوانات . وأن الممارسات الصحية المتطورة فى العناية بالحيوانات تقلل من استخدام المضادات الحيوية .

٤- **طريقة اعطاء المضاد الحيوى :** وجد أن المضادات الحيوية التى تستخدم فى تنشيط النمو كمواد مضافة يجب أن تعطى للحيوانات فى الطعام أو الماء ، وهذه الطريقة لها عدة فوائد أولها أنها تتغلب على العمل النظامى أو الروتينى للعاملين بهذه المزارع ، وثانيا أن أعطائها فى العليقة يؤدى الى التحكم فى امتصاصها بواسطة جدران الأمعاء عن المقارنة بإعطائها عن طريق الحقن بالوريد .

ولذلك فإن استخدام المضادات الحيوية فى مجال تسمين وتنشيط نمو المواشى له عدة مزايا ولكن يجب اتباع طرق الحماية لتقليل أخطار بقايا هذه المواد لما ثبت لها من أضرار عديدة على صحة الانسان .

المضادات الحيوية النباتية

Antibiotics

يقصد ب Antibiotics .

١) هى أى مادة يمكن عزلها من أي كائن حى ويكون لها القدرة على تثبيط نمو الأحياء الدقيقة أى ليست قاصرة على الأحياء الدقيقة الميكروبيولوجية فقط .

٢) يطلق على المضادات الحيوية المستخرجة من النباتات الأسم Fytoncides .

٣) أمكن عزل أربعة مركبات مضادات حيوية من الثوم وهى :

١- الليسين	
٢- جارليسين	Garlicine
٣- أليستاتين (١)	Allistatine (1)
٤- ألليستاتين (٢)	Allistatine (2)

وبالتالى فزيت الثوم له تأثير ضد الأحياء الدقيقة بدرجات متباينة فهو يثبط تكاثر معظم بكتريا

٣) المضادات الحيوية النباتية المعروفة حاليا :

أ- توماتين	Tomatin
ب- توماتيدين	Tomatidin
ج- هيوميولون	Humulon فى حشيشة الدينار Hops
د- ليوبيولون	Lupulon فى حشيشة الدينار .
هـ- رافانين	Raphanin من الفجل .

الباب الخامس

التســـمم الغذائـــــــى

التسمم الغذائى

مقدمة :

المقصود بالتسمم الغذائى حدوث اضطرابات مرضية للأنسان نتيجة تناوله الغذاء ، ويرجع التسمم الغذائى الى أنواع عديدة من التغيرات غير المرغوبة التى تحدث نتيجة لظروف معينة تبدأ من المادة الخام المستخدمة لانتاج الغذاء الى ظروف تصنيع وتداول وتخزين هذا الغذاء .

وتظهر حالات التسمم الغذائى بأعراض مختلفة أهمها اضطرابات الجهاز الهضمى مثل التخمة والقيء كذلك تظهر كثير من حالات التسمم الغذائى لدى أشخاص ذو قابلية معينة فى صورة حالات حساسية كما تظهر فى صورة سوء تغذية وفقر دم وفى حالات التسمم الشديد تظهر أعراض التسمم الحاد وقد يؤدى ذلك الى الوفاة .

تلوث معظم المواد الخام المستخدمة فى التصنيع الغذائى وذلك مثل تلوث الأحياء المائية من أسماك وغيرها وتلوث النباتات كذلك تلوث الحيوان مما أدى ذلك الى انتشار حالات التسمم الغذائى .

*** فأهم أنواع التسمم الغذائى ما يأتى :**

أولا : التسمم الطبيعى بالأغذية .

ثانيا : التسمم الميكروبيولوجى .

ثالثا : التسمم النباتى والحيوانى .

رابعا : التسمم الكيماوى .

التسمم الغذائي

ينقسم التسمم الغذائي إلى أربعة أنواع تبعا لمسبباته : -

أولا : التلوث البكتيري للأطعمة وأنواعه

١- التسمم البوتيوليني Patulism

٢ ـ التسمم العنقودي

ثانيا : التلوث الكيميائي للأغذية : -

١ ـ تلوث الطعام بالفلزات الثقيلة .

٢ ـ تلوث الأطعمة بالمواد الحافظة ومكسبات الطعم واللون

٣ ـ تلوث الأطعمة بالمبيدات الحشرية ومبيدات الحشائش .

ثالثا : أطعمة سامة بطبيعتها

١ ـ أطعمة نباتية ٢ ـ الفطريات السامة

٣ ـ أطعمة حيوانية

رابعا : الحساسية من بعض الأطعمة : -

١ ـ التسمم بالفول وأنواع أخري من البقول

٢ ـ الحساسية من تناول البيض والفراولة

وبعض الأطعمة الأخرى .

ويمكن تقسيم السموم التي تكونها البكتريا إلي نوعين وهما : -

(١) السموم الخارجية Extataxins **وهي** السموم البكتيرية التي تحرر إلي خارج الخلية البكتيرية أي في البيئة أو الوسط الذي توجد فيه البكتريا مثل Botulism

* يتعرض الإنسان للتسمم الكيمائي وذلك عن طريق أتباع الإنسان بعض المعادن السامة أو مركباتها عن طريق شرب محاليلها بطريق الخطأ ، ويؤدي هذا إلى الإصابة بحالات التسمم الحاد وقد يؤدى أيضا ذلك إلى الوفاة.

* طريقة سير المادة المعدنية داخل الجسم بعد ابتلاعها تمر خلال القناة الهضمية ويتم امتصاصها ثم تنتقل إلى الكبد عن طريق الأوردة الدموية حيث يحتجز جزأ كبيراً منها ويفرزه مع الصفراء إلى داخل الأمعاء.

أنواع التسمم المعدني

١- **التسمم الحاد :-**

يحدث غالبا نتيجة تناول مادة سامة بطريق الخطأ

٢- **التسمم المزمن :-**

وهو نوع التسمم الأكثر شيوعاً ، حيث يؤدى التعرض المستمر للمادة السامة إلى امتصاص كمية معنية منها يوميا على مدي فترة طويلة زمنية وبالتالي تظهر أعراض التسمم ببط شديد .

أعراض التسمم بالمعادن :-

تشترك المعادن جميعا في حدوث أعراض التسمم الآتية :-

١- سرعة الشعور بالتعب والإجهاد عند ممارسة العمل

٢- الصداع وعدم التركيز والزغللة والاضطرابات البصرية.

٣- الميل للتقيؤ وفقدان الشهية.

٤- اضطرابات القلب وازدياد سرعة ضرباتة وارتفاع ضغط الدم .

٥- ظهور أعراض الحساسية على الإنسان في حالة التسمم بمعادن الزرنيخ - الزئبق والبيريليوم

٦- التهابات موضعية بالجلد نتيجة التسمم بمعادن الكروم - البيريليوم وأملاح الزرنيخ.

٧- تليف بالرئتين في التسمم بالزرنيخ أو النحاس أو البيريليوم

٨- حدوث الإصابة بالسرطان في الرئتين وغيرها من الأعضاء في حالة التسمم بالنيكل - الزرينخ الكادميوم.

الخواص العامة للتسمم بالمعادن :-

١- معظم هده السموم يفرز عن طريق الكليتين في البول بمعدل سريع أولا ثم ببط يمتد لعدة ايام وهذا يتوقف على الجرعة المعطاة وحجمها.

٢- معظمها يعاد إفرازه بالقناة الهضمية بعد امتصاصه حتى ولو لم يؤخذ بالفم فمركبات الزرينخ يعاد إفرازها بالقولون بالنازل ومركبات الزئبق يعاد لإفرازها بالأعور

٣- تظهر أعراض التسمم بها بعد التعرض لها لفترة تطول او تقصر على حسب طبيعية السم ودرجة ذوبانه وحالة المعدة ومحتوياتها

٤- ينصح بعمل غسيل معدة لعلاج المصاب بهذه السموم ويعتر كل من حمض التنيك وثيوسلفات الصوديوم حيث يعمل علي ترسيب هذه المواد في المعدة ويمنع امتصاصها.

أولا: التسمم الطبيعي بالأغذية :

(Natural Poisons In Food)

أ) الغذاء عبارة عن خليط من مركبات وعناصر كيماوية وتكون بعض مركباته الطبيعية سلمة ولكن أغلب الأحيان فإن هذه السموم الطبيعية تكون بنسب ضئيلة بحيث لا تؤدي إلى الوفاة ويمكن لوسائل الجسم الدفاعية أن تتفاداها وتتخلص منها .

ب) أن القهوة مثلا تحتوي على ما لا يقل عن ٣٥٠ مركبا كيماويا والبطاطا التي يتصورها الجميع مادة بسيطة التركيب تحتوي على ما لا يقل عن ١٥٠ مركبا كيماويا .

ج) أن هذه المواد المضرة والسموم موجودة طبيعيا في المواد الغذائية ولو كانت هذه المواد مضافة للأغذية لاستحال السماح باستعمالها من قبل منظمة الغذاء والدواء الأمريكية مثلا أن مادة السافرول التي تستخرج من جذور نبات السافرول وتستعمل مادة معطرة للأغذية قد منعت منظمة الغذاء والدواء استعمالها كمضافات غذائية على الاطلاق لأن كميات كبيرة منها قد تكون لها علاقة بمرض سرطان الكبد .

د) وهناك أنواع من البقليات تدعى بقوليات الليما (Limabeans) تحتوي على كميات صغيرة من السم المميت سيانيد الهيدروجين (hen) .

هـ) ومن المستحيل الامتناع وتجنب هذه الأغذية كليا ، ولكن المخاطرة تكمن في الاعتماد على نوع من هذه الأنواع من الأغذية بصورة أساسية .

*** الخطوات البسيطة لتفادى الأضرار وضمان السلامة من السموم وتشمل :-**

١- الامتناع عن الأطعمةالمتعفنة ذات الرائحة الغير مستحبة أو الطعم المتغير أو عند ملاحظة انتفاخ العلب الحاوية لمواد غذائية أو عند حدوث أى شك في سلامة الغذاء .

٢- الالتزام بغذاء متنوع وتجنب الاكثار أو الاعتماد على صنف معين من الغذاء وتجنب الأغذية الغريبة المعقدة .

٣-مراجعة الطبيب عند حدوث أى أعراض متكررة اذا ما كان هناك شك في وجود علاقة بين حدوث هذه الأعراض ومتناول نوعينة معينة من الغذاء .

ثانيا : التسمم الميكروبيولوجى :-

يحدث التسمم الميكروبيولوجى نتيجة لتلوث الغذاء بأنواع عديدة من الأحياء الدقيقة أو نواتجها التى تفرزها في الغذاء ، ويقسم التسمم الغذائى الميكروبى عادة إلى قسمين رئيسين ، ففى القسم الأول يحدث التسمم نتيجة وجود الكائن الحي نفسه في الغذاء ويسمى التسمم في هذه الحالة باسم أصابة غذائية ، وفي هذه الحالات يكون الغذاء ملوث بالميكروب القناة الهضمية مسببا الحالة المرضية مثل ذلك التسمم بالسالمونيلا وقد يكون الغذاء ملوثا بميكروبات مرضية مثل ميكروب السل والتيفود والكوليرا والدوسنتاريا والدفتريا وغيرها من الأمراض المعدية الشديدة الخطورة وفي هذه الحالة يعتبر الغذاء مصدر لحدوث الأوبئة .

اما التسمم الغذائى الميكروبيولوجى الحقيقى فيحدث نتيجة تلوث الأغذية بافرازات احياء دقيقة وتسمى تلك الافرازات التوكسينات وهى

شديدة السمية وتكف تواجد كميات دقيقة منها في الأغذيـة لظـهور أعـراض التسمم لذلك يعرف باسم exotoxication .

*** التسمم الغذائى البيولوجى :**

ينقسم التسمم **الغذائـى البيولوجي إلـى** مجموعتيـن رئيسـيتين حسـب طبيعة التسمم الغذائى **الذى يحدث وهما :-**

<u>أولا : التسمم الغذائى عن طريق العدوى :</u>

Food borne - Infection

وهو التسمم الناتج عن تناول الأغذية الملوثة بالاحياء الدقيقة المرضية مثل :-

(١) التسمم السالمونيللي Salmonellas

والذي تسببه أنواعا من بكتريا Salmonella

(٢) التسمم الشجلي والذي تسببه بكتريا Shigella dysentria

(٣) التسمم البرفرنجي Perfringens

والذي تسببه البكتريا Clastridwm Perfringens

(٤) التسمم الباسيللي Bacillus

والذي تسببه بكتريا Bacillus Cereus

ثانيا : التسمم الغذائي بواسطة السم

Foodparme intoxication

وهو التسمم الناتج بعد تناول الأغذية التي تحتوي علي سموم وإفرازات (Toxin) بعض أنواع البكتريا أو الفطريات ٠ وقد لا تسبب التسمم ومن الأمثلة : -

١- التسمم الغذائي البوتشيليني Botulism
والذي تسببه بكتريا Clastridwm balulmum
٢ – التسمم الغذائي الستافيللي Staplylacacci
والذي تسببه بكتريا Staphylococcus
٣ – التسمم بسبب إفراز (سم) الأفلاتوكسين Aflataxin
والذي يفرزه العض المسحي Aspergillus flaws

* ومن أهم أنواع التسمم الميكروبيولوجى التى تحدث عند تناول الأغذية ما يلى :-

(١) التسمم البويتولينى Botulism

ويرجع هذا النوع من التسمم الى تلوث الغذاء ببكتريا عضوية تعرف باسم Clostridium botulium التى توجد فى التربة عموما وهو ميكروب عضوى موجب لجرام لا هوائى حتما يكون جراثيم ويوجد منه ٥ سلالات تعرف باسم A, B, C , D , E حيث تصيب السلالات الأولى والثانية والخامسة A , B , E الانسان وتحدث التسمم به أما السلالات الثالثة والرابعة C , D فأنها تصيب الطيور والحيوانات هذا . وتشترك أعراض التسمم عموما فى السلالات الخمسة الا أنه لعلاج أى منها يجب استخدام المصل المضاد لكل منها حيث لا يغنى استخدام أى مصل لعلاج التسمم الناتج عن أى سلالة هذا . ويحدث التسمم عند التلوث بهذا الميكروب نتيجة

لافراز Toxine خارج خلايا الميكروب نفسه فى جسم الانسان بمعنى أو وجود الميكروب هو الذى يؤدى الى حدوث هذا النوع من التسمم ومن حسن الحظ أن الكائن الحى الدقيق لا يستطيع افراز التوكسين داخل الجسم ولكن يتم افرازه فى الطعام الملوث أثناء تخزينه تحت ظروف مناسبة لنشاط الميكروبات كما أن التوكسين المفرز له طبيعه بروتينية لذلك فإنه سريع التأثير بالحرارة بحيث يفقد تأثيره السام اذا سخنت المادة الغذائية التى تحتويها الى درجات غليان الماء لذلك فإن معاملة المادة الغذائية الملوثة به أو المادة الغذائية عموما بالحرارة عند تجهيزها للأكل يؤدى للقضاء على التوكسين وبالتالى القضاء على التأثير السام لهذا النوع من التلوث الميكروبى لذلك فإنه لا يظهر غالبا فى الأغذية أو أنواع الأغذية التى يعاد طبخها أو يعاد تسخينها بالحرارة قبل استهلاكها وإنما يكثر ظهوره وتعدد حالات الاصابة به عن طريق تناول الأغذية البروتينية بصفة عامة أو الخضروات الغنية بالمواد البروتينية والتى تصنع أو تحفظ منزليا على درجات حرارة منخفضة نسبيا مع استهلاكها مباشرة دون اعادة استعمالها بالحرارة ومثال ذلك أنواع اللحوم التى تجهزها منزليا ومثال ذلك السجق Sausages والأسماك المحفوظة منزليا .

<u>بعض النقاط الهامة والمتعلقة بهذا الموضوع :</u>

١) يتوقف انتاج التوكسين بواسطة هذا الميكروب على قابلية خلاياه للنمو فى الغذاء وللتحلل الذاتى فيه .

٢) من العوامل التى تؤثر على انتاج التوكسين :-

أ – الغذاء وخاصة الكربوهيدرات حيث وجد أن الجلوكوز والمالتوز من أهم مصادر الطاقة للميكروب لانتاج التوكسين .

ب – الرطوبة يقل انتاج التوكسين بأنخفاض الرطوبة

ج – درجة ال p H وتتراوح ما بين ٤,٥ – ٥,٥ أقل من ذلك تمنع تكوين التوكسين .

د - معدل الأكسدة والأختزال .

هـ - درجة الحرارة المثلى (٣٠-٣٥ ٥م)

و – تركيز الملح ضرورى للنمو فى حدود ٨ % اذا زاد يقف نشاط البكتريا .

٣) وجد أن اللحوم والأسماك والأغذية المعلبة ذات الحموضة المتوسطة والمنخفضة تساعد على انتاج التوكسين ووجد أن القصدير المذاب من العلب الصفيح يمنع نمو وانتاج التوكسين .

٤) نمو C . batulinum فى الأغذية يؤدى الى رائحة كريهة مزنخة تشجع على رفض الغذاء كما فى اللحوم .

أما الأغذية الأكثر حموضة والمنخفضة فى البروتين تصبح الأغذية سامة دون حدوث تغير أو تعفن puterfaction .

٥) التوكسين التى يفرزها الميكروب والكمية الضئيلة منها تكفى لموت الانسان . ويمتص السم فى الأمعاء الدقيقة ومؤديا الى شلل للعضلات اللا ارادية فى الجسم .

٦) وجد أن التوكسين لا يقاوم الحرارة وأن إلى الغذاء لمدة ١٥ دقيقة على الأقل غليانا كاملاً

٧) جراثيم هذا الميكروب مقاوم للحرارة وفيما يلى جدول يوضح درجة الحرارة والوقت اللازم لقتل الجراثيم

١٠٠ ٥م	لمدة	٣٦٠ دقيقة
١٠٥ ٥م	لمدة	١٢٠ دقيقة
١٢٠ ٥م	لمدة	٤ دقائق

٨) الأغذية المصابة بهذا الميكروب :

١- اللحوم والأسماك المحضرة ومنتجاتها .

ب - الأغذية المعلبة مثل الفاصوليا الخضراء – الذرة – البنجر – السبانخ – (الأغذية المعلبة المنخفضة والمتوسطة الحموضة)

٩) أعراض التسمم البويتولينى :-

١- تظهر الأعراض فى خلال يوم أو عدة أيام .

٢- تظهر أعراض اضطراب الجهاز الهضمى وهى ضئيلة ، حيث يشعر المصاب بصداع وعطش وغثيان وقىء وامساك .

٣- يعقب ذلك ظهور الأعراض العصبية التى تشمل صعوبة فى البلع والكلام نتيجة شلل عضلات البلعوم ويعانى المصاب من ازدواج الرؤية وتبقى الأحساسات سليمة .

٤- يدخل المصاب فى غيبوبة ثم تحدث الوفاة فى خلال ٣-٥ أيام نتيجة شلل فى عضلات التنفس وتدهور فى الدورة التنفسية . وتصل نسبة الوفاة بين المصابين الى ٦٠ % .

- **<u>كيفية منع الأصابة بهذا الميكروب .</u>**

١)استخدام معاملة حرارية مستمرة لحفظ الأغذية المعلبة .

٢)عدم تناول الأغذية المعلبة المنتفخة أو الفاسدة .

٣)الامتناع عن تذوق أى غذاء مشكوك فى سلامته .

٤)الامتناع عن تناول الغذاء المطبوخ والمتروك فترة والذى لم يتم تسخينه لدرجة كافية بعد ذلك .

معظم مصادر هذا الميكروب المحاصيل النباتية لانها تصبح ملوثة من التربة والسماد العضوى والمياه .

التسمم العنقودى : Staphloccus Food Poisoning

١) يعتبر من أكثر أنواع التسمم الحقيقى شيوعا ويحدث بأبتلاع التوكسين العضوى Enterotoxin المتكون فى الغذاء أثناء نمو بعض السلالات للميكروب Micrococcus aureus Slaptylococus aureus

٢) شديد المقاومة للملوحة وقادر على النمو فى محاليل ملحية قريبة من درجة التشبع وتتحمل النترات ولذلك توجد فى اللحوم المعالجة . , C B , A وتختلف فى درجة سميتها ولكن معظم التسمم من النوع A بالرغم من أن البكتريا تفرز كميات ضئيلة جدا منه ، بينما السم بيتا (B) لا تسبب حالات تسمم ولكن انتاج البكتريا منه كبيرة .

٣) تتحمل درجة غليان الماء لمدة ٢٠-٦٠ دقيقة ولا يوجد مصل مضاد للجسم . ويصل الميكروب الى الانسان عن طريق اللحم البارد – المايونيز – السلطات المخزنة – البيض المخزن – الدماما – الجروح – اللبن ومنتجاته والملوث بهذا الميكروب .

٤) سبب حدوث تلوث الأغذية السابقة بواسطة العاملين فى المطعم عند تحضيرلاهم للأغ٧ذية وتقديمها وملامستها بعد الطبخ . كما أنها تصل الى منتجات الألبان عن طريق التهاب الضرع عند الأبقار .

٥) سبب حدوث تلوث الأغذية السابقة بواسطة العاملين فى المطعم عند تحضيرهم للأغذية وتقديمها وملامستها بعد الطبخ . كما أنها تصل الى منتجات الألبان عن طريق التهاب الضرع عند الأبقار .

٦) درجة ال PH ما بين ٤,٧ – ٩,٤ وهى الدرجة التى ينمو عليها الميكروب .

٧) تتحمل درجة ملوحة فى الغذاء ما بين ٥-١٠ % ولا تتمكن النمو فى وسط غذائى فيه نسبة ملح (١٥-٢٠ %) .

٨) أكثر الأفراد اصابة بهذا الميكروب هما المترددين على المطاعم – المخيمات السياحية – المنازل – المدارس – النوادى والمستشفيات .

أعراض التسمم :

١- نزلة معدية ومعوية حادة مصحوبة بقىء .

٢- التهاب وتهيج فى بطانة المعدة والقناة المعوية .

٣- إسهال لا يصحبة ارتفاع فى درجة الحرارة .

٤- زيادة افراز اللعاب .

٥- شعور بالبرودة مع عرق غزير .

مدة تحصين الميكروب ما بين ٢-٣ساعة .. وتستمر الأعراض مدة يوم بعدها يشفى المصاب .

- **الظروف المساعدة على ظهور الصابة :**

١- أحتواء الغذاء على سلالات من Storphylococcus قادرة على انتاج التوكسين enterotoxin النشط .

٢- كون الغذاء بيئة تزريع ملائمة للميكروب وانتاج التوكسين .

٣- درجة الحرارة تكون مناسبة لنمو بكتريا التسمم العنقودى مع انقضاء وقت مناسب على هذه الدرجة يكفى لانتاج التوكسين .

٤- ابتلاع الغذاء المحتوى على التوكسين .

٥- التسمم الغذائى الستافيللى :

Staphy locool Food Poisoning

يعتبر التسمم الغذائى الستافيللى من أكثر أنواع التسمم انتشارا ففى الولايات المتحدة الأمريكية مثلا كانت نسبة التسمم الغذائى الستافيللى عام ١٩٦٨ حوالى ٤٠ % من كل أنواع التسمم الغذائى الأخرى .
لذلك فأن العاملين فى المطاعم والفنادق عند تفهمهم هذا التسمم الغذائى والبكتريا المسببة له يسهل عليهم السيطرة ومنع حدوث التسمم بهذه البكتريا

التسمم الغذائى الستافيللى يعتبر من نوع التسمم الغذائى الذى يحدث بواسطة السم (Food borne intoxication) أى تنمو البكتريا المسببة فى الأغذية وتفرز السم فيها ويحدث التسمم بعد تناول الانسان لذلك الغذاء . ومن المشاكل المتعلقة بهذا النوع من التسمم أن الأغذية الى قد تحدث لملايين بل لمئات الملايين من الخلايا البكتيرية المسببة للتسمم فى الغرام الواحد لا تظهر عليها أى علامات للتلف فى النكهة والطعم والمظهر الخارجى لذلك فأن الأغذية المحضرة من قبل العاملين فى المطعم تكون غير صحية عند تركها لمدة معينة تحت ظروف ملائمة لنمو البكتريا فتتكاثر البكتريا بالغذاء وتفرز السموم وتسبب التسمم الغذائى . ولا يمكن معرفة وجود البكتريا أو تكوينها بمجرد النظر الى مظهر الغذاء الخارجى .
عرف هذا النوع من التسمم منذ عام ١٨٨٠ والبكتريا المسببة للتسمم توجد فى حنجرة الانسان وعلى شكل دمامل ورثرات حمر منشورة على الجلد اضافة الى وجودها فى السائل الانفى عند الاصابة بالزكام ويعتبر وجود البكتريا فى الطعام دليلا على تلوث الطعام بعطاس وسعال وايدى العاملين بالمطاعم والفنادق .

* أعراض التسمم الستافيللى :

إن الأعراض المثالية للتسمم الغذائي الستافيللي هي :

غثيان النفس والتقيؤ والمغص المعوي والاسهال . هذه الأعراض تظهر فجأة خلال الخلية والمعرفة بأسم الميتاكوندريا (Mitachondria) وبالتالي تسبب تلف الخلايا والنسيج الحي الذي يضمها . ووجد أن السموم التي تفرزها البكتريا المسببة لمرض (Diphteria) تعمل على صنع البروتين في الخلية وكذلك تؤثر في تكوين الاحماض النووية المعروفة بال DNA , RNA وكذلك أوضحت الدراسات بأن السموم الخارجية (Exotoxin) لها خاصية التخصص في عملها فمثلا السم الذي تفرزه البكتريا المسببة لمرض الكزاز (Tetanus) يميلان لمهاجمة الجهاز العصبي فالسم الأول يتحدد مع خلايا الجهاز العصبي ويمكنع تكوين مادة الاسيتتيل كولين في نهايات الخلايا العصبية أما السم الثاني فهو ينقل الى الحبل الشوكي عبر الاعصاب المحيطية ويؤثر في عمل العضلات . لاحظ الجدول رقم (٤) .

- **طرق الوقاية من التسمم الستافيللي :-**

١. خزن الأغذية خصوصا المحضرة والجاهزة في درجات حرارية لا تزيد عن (٧,٢ ْم) أي في جو الثلاجة وذلك خوفا من أفراز السم حيث بعد ذلك يكون من الصعب التخلص منه أو أبطال فعاليته عن طريق طبخ الأغذية الأعتيادية .

٢. عدم السماح للعاملين الذين لديهم جروح أو خدوش ملتهبة أو دمامل أو حروق خوفاً من انتقال البكتريا المسببة للتسمم الستافيلي الى الأغذية

٣. تجنب ملامسة اليد للأغذية قدر الأمكان ويفضل هنا استخدام الأدوات المناسبة عند تحضير الأغذية قدر الامكان ويفضل هنا

استخدام الكفوف المطاطية التـى تستعمل لمـرة واحـدة Disposable gloves.

٤. الأغذية المتبقية فى المطبخ L,eftower تتـهم بـالتلوث البكتـيرى لذلك يفضل أما اتلافيها أو اعادة تسخينها .

٥. النظافـة مهمـة جدا خصوصـا للأشـخاص العـاملين فـى تحضـير الأغذية وكذلك أولئك العاملين الذين يقومون بالضيافة فى حالة الطعام

جدول رقم (٤) السموم الخارجية Exetoxin المفرزة مـن أنـواع معينـة من البكتريا

سم البكتريا	اسم السم	التأثير فى الجسم	الأعراض
Clostrldlum botwllnum	Botullsm	الخلايا العصبية	الشلل
Clostrldlum tetonl	Telrnus	الخلايا العصبية	الشلل
Clostrkllum perfrlngens	Enterotoxin	التسمم الغذائى	تحلل
Corynbacterlum diphtherlc	Dibhtherla toxin	الدفتريا (الخناق)	الاختناق
Staphylococcus aureus	Enterotoxin (B)	وجودها فى الجهاز التنفسى وعلى الجروح والحروق فى الجلد	الاسهال - التقيؤ ومغص معوى وغثيان
Vibrio cholera	Enterotoxin	الهيضة (الكوليرا)	تسبب فقدان كمية كبيرة من السوائل من الخلايا المعوية

*** وفيما يلى بعض العوامل التى تساعد على التسمم الغذائى :**

هناك أربعة عوامل لها تأثير مباشر على التسمم الغذائى وهى :-

الوقت ودرجة الحرارة –درجة الرطوبة للمادة –ونوع المادة الطبيعية – وطبيعة الغذاء .

١- الوقت :-

البكتريا عبارة عن كائن حى وتحتاج الى الوقت لتكاثرها –وكما هو معروف فأنه من الضرورى وجود عدد كبير من الميكروبات المرضية التى تسبب التسمم وسواء حدوث التسمم من الميكروب نفسه أو من توكسناته فانه من الضرورى من الوقت اللازم لتكوين هذا العدد الكافى أو تكوين التوكسنات وأخطر هذه الحالات عادة تحدث فى الأغذية المطبوخة Precooked Food والتى يتناولها الأفراد فى المطاعم أو فى حجرات الطعام Cafeteria فى المصانع وأماكن العمل وفى بعض السندوتشات التى سبق أعدادها وكان القائمين على اعداد الغذاء حاملين لبعض ميكروبات التسمم الغذائى أو التلوث الغذاء ببعض هذه الميكروبات .

ويمكن توضيح أهمية الوقت فى تكاثر البكتريا هو أن البكتريم الواحد بمكنها أن تتكاثر الى لأكثر من ٣ مليون بكتريا فى سبع ساعات .

وأن الأرقام التى قدرت لتكاثر البكتريا مع الزمن بغض النظر عن فترة الخمول Lag Period توضح هذه الظاهرة فيما يلى :

الميكروب	العدد	الوقت
١ ميكروب يمكنه أن يصبح	٦٤	فى ٢ ساعة
١ ميكروب يمكنه أن يصبح	٥١٢	فى ٣ ساعة
١ ميكروب يمكنه أن يصبح	٢,٠٩٧,١٥٢	فى ٧ ساعة

من هذا يتضح أهمية الوقت لتكاثر هذه الميكروبات ومدى تعويض الأغذية المطبوخة من أى تلوث طفيف .

٢-درجة الحرارة :-

لا يقل عامل درجة الحرارة أهمية عن الوقت فى تأثيره على تكاثر الميكروبات فإنه على درجة الحرارة المناسبة يزداد عدد البكتريا زيادة ملحوظة والغذاء الذى يترك على درجة حرارة الغرفة معرضا لكثرة

التداول والتلوث عادة يكون مصدر للتسمم الغذائى . وأن درجة الحرارة العالية تقتل البكتريا ولكن درجة الحرارة المنخفضة جدا قلما أن تقتل البكتريا وأن حفظ الأغذية على درجة حرارة منخفضة يوقف نشاط وتكاثر البكتريا ولذا فإن الثلاجات أصبح أمرا ضروريا للأغذية المعدة والمطبوخة

٣-درجة الرطوبة :

والرطوبة تعتبر عامل هام وأساسى لنمو وتكاثر حياة الكائن الحى وأن البكتريا لابد من توفر رطوبة لها على الأقل نحو ١٠ % لنموها وتكاثرها . ولذا فإن الأغذية المجففة والمنخفضة الرطوبة عادة ما تكون فى مأمن من حالات التسمم الغذائى ومن أمثلتها مسحوق البيض المجفف أو اللبن المجفف ولكن قد تحدث حالات تسمم خطيرة من مثل هذه المواد عند

استرجاعها فقد تكون ملوثة أصلا ولكن لم ينشط الميكروب لأنخفاض الرطوبة أو حدث التلوث عند الاسترجاع مما يهىء بيئة مناسبة لنمو وتكاثر الميكروب .

٤-طبيعة الغذاء :

لطبيعة الغذاء أهمية خاصة فى انتشار حالات التسمم وأن هذه الميكروبات وجراثيمها تنمو بحالة جيدة جدا عند وجودها فى بعض أغذية معينة . وعموما فإن الأغذية شبه الصلبة مع عدم اغفاف الرطوبة الكافية تكون أنسب الأغذية لهذه الميكروبات وأن أكثر حالات التسمم غالبا ما تظهر فى اللحوم والدواجن المحفوظة فى وسط المرق الكثيف Gravy هذا بجانب الأغذية العديدة الأخرى Stews وكذلك السوساج Ssusages واللبن ومنتجاته وأنواع الفطائر المحشوة بالكريمة والكاسترد وأنواع الشربة والشربة الثقيلة خاصة Gravies بيض البط ومسحوق البيض المجفف والذى لم يطبخ طبخاً جيداً – وكذا الأغذية الغير مطبوخة طبخا جيداً من الحيوانات البحرية كالجمبرى وأنواع السلطات التى تدخل فيها الحيوانات البحرية Shell Fish وغير ذلك من الأمثلة العديدة من الأغذية المناسبة لحالات التسمم .

الأمراض الغذائيــــة

Food Infections

- تحدث الأصابة بالميكروبات عن طريقين وهما :ـ

١. زيادة الأعداد وبالتالى أنتشار الأصابة .

٢. ميكروبات تسبب أصابة الانسان بالدوسنتاريا وحمـــض النيفود والباراتيفود وهى تنمو فى الجهاز الهضمى وفيمـا يلــى بعض الميكروبات التى تحدث إصابة الأنسان بالأمراض .

أولا : السالمونيلا Salmoneila infection

هناك أنواعاً عديدة من هذا الجنس مثل :

١. S . newport

٢. S . panama

٣. S. Sandiego

مصادر التلوث :

١. الأفراد المصابين والحاملين للمرض .

٢. الدجاج – البيض – البط – الأوز الملوث بالسالمونيلا .

•ومن أكثر المواد الغذائية التى تسبب التلوث هــى البيـض والدجــاج ويتوقف الأصابة على نوع وقوة السلالة وعددها وكذلك مقاومة الانســان لهذه الميكروبات .

* تختلف الأصابة بـال Salmonellasis عـن التسـمم العنقـودى Staphylococcus حيث تعتبر فترة الحضانة فى الأولى ما بيـن ١٢- ٢٤ ساعة بينمنا الثانية تبلغ ٣ ساعات .

أعراض الأصابة :ـــ

١. الأغماء – القيء – آلام البطن – الأسهال المفاجيء .
٢. صداع وبرودة .
٣. البراز مائى مخضر والرائحة كريهة .

تبقى الأعراض عادة ٢-٣ أيام متبوعة بالشفاء ولكن قد تطـول لعـدة أسابيع .

العوامل التى تساعد على اصابة الانسان بالسالمونيلا :

١. تلوث أو احتواء الغذاء على بكتريا السالمونيلا .
٢. وجود البكتريا بأعداد كافيه أما نتيجة لشـدة التلـوث أو نتيجة للنمو فى الغذاء بأعداد كثيرة .
٣. إبتلاع الغذاء الملوث بالميكروب .

طرق الوقاية من الأصابة لهذا الميكروب .

١. تجنب تلوث الغذاء بالسالمونيلا من مصادرها مثل الأشخاص والحيوانات الحاملين للميكروب .
٢. معاملة الغذاء معاملة حرارية لاتلاف البكتريا مثل البسترة .

٣. استعمال طرق حفظ الغذاء لمنع نمو بكتريا السالمونيلا مثـــل التبريد .

٤. فحص اللحوم والحيوانات فى أماكن الذبح والتجهيز والتعبئـــة وعلى الأخص الدجاج .

ثانيا : الأصابة به Streptococcus infection

١. قـد تحـدث إصابـات غذائيـــة مرضيـــة بواسطـــــة Streptococcus faecalis

٢. مصادر هذا الميكروب للأنسان هى اللحوم المذبوحة – اللبـــن المكثف – السجق – أنواع من الجبن .

٣. فترة تحضين المرض من ٢–١٨ ساعة قبل ظهور الأعراض .

الأعراض : الإغماء – القيء – الإسهال .

السمـــــوم الفطريـــــة

Mycotoxins

تشمل السموم الفطرية المركبات التى تنتجها بعض الفطريات عند نموها على الأغذية والأعلاف والتى تسبب أضراراً صحية بليغة للأنسان والحيوان عند تناولها . وتشكل السموم الفطرية خطراً كبيراً على الانسان والحيوان نتيجة لأن الفطريات التى تفرزها تنتشر فى معظم أنحاء العالم وتلوث كثير من الأغذية والأعلاف .

وكذلك لأن الفطريات بصفة عامة تنمو فى درجات متباينـــة مـــن درجة الحرارة ودرجة التركيز أيون الأيدروجين وتستطيع النمو على درجات الرطوبة المستعملة في التخزين .

وتتميز السموم الفطرية بصغر وزنها الجزئى اذا ما قورنت بالســموم البكتيرية ، وتنحصر فى السموم التى تفرزها الفطريـــات الشـــعرية Filamentous fungi والتى تعرف عامة بال molds وهـــى عادة رمية Saprohytic ولا تدرج السموم الناتجة عــــن تنــاول بعض أنواع عيش الغراب Mushrooms تحت ما يعرف بالسموم الفطرية أو ال Mycotoxins .

وتعـــرف الأمـــراض التـــى تســـببها الســـموم الفطريـــة باســـم Mycotoxicsis وتختلف أعراضها ولكنها تشـــمل بصفـــة عامـــة التهابات جلدية ، التهابات فى الأعصاب ، نزيف عام داخـــل الجســـم ، أضرار كبدية ، أضرار كلويـــة ، تكويـــن طفـــرات ، Mutagenic وأضرار بالجنين Teratogenic أثناء الحمل ، وقد أثبت أن بعضـــها مسبب للسرطان فى بعض حيوانات التجارب .

<u>ومن أهم الفطريات التى تكون هذه السموم :</u>

A.parasiticus, Aspergillus flavus تكون الأفلاتوكسين Aflatoxin

A.Versicolor, A.Chevalieri تكون Stergmatocystin

A.ochraceus تكون Ochratoxin

Penicillium expansm تكون Patulin

p. citrinum تكون Citrinin

بالاضافة الى F.roseum التى تكون Zearalenone

هذا بالاضافة الى أنواع أخرى كثيرة من الفطريات التى تفــرز أنــواع كثيرة من السموم الفطرية .

ما هو موضح فى الجدول الآتى :

مسلسل	اسم الفطر	التوكسين
1	Aspergillus flavus	Aflatoxins
2	A.clavatus	Ascladiol
3	A.wentii	Emodin
4	A.fumigatus	Fumitoxins
5	A.niger	Malformins
6	A.terreus	Terretonin
7	Penicillium rubrum	Hubratoxins
8	P.roqueforti	Roqueforrine
9	p>paxilli	Pexilline
10	P.notatum	Xanthocillin-x
11	Alternaria spp	Alteranariol
12	Chaetomium globosum	Chaetoglobosins

* ومن أهم الفطريات التى تكون هذه السموم :

أولا : التسمم بالفطر (العرهون) (Mushroom)

من الصعوبة التميز بين الأنواع السامة للفطر والأنواع غير السامة حيث تكون متشابهة لا يمكن معرفتها الا من قبل المتمرس والخبير بذلك . ولتجنب التسمم بالفطر يجب شراؤه من مصادر موثوقة فقـط وعـدم تناول الفطر الناتج فى الحديقة حيث يحتمل أن يكون ساما.

وتعتبر سموم الفطر من النوع المنتج داخل الخلايـا (Endotoxin) وان التسمم بالسموم الداخلية ينتج من تناول اجزاء من الفطر أو اجسامه الثمرية أو من استغلال اجسـامها الحجريـة مثـل الفطـر Clavlceps Purpurea وتحتوى اجسامه الحجرية (Sclerotia) علـى عـدد مـن القلويدات (Alkaloldes) السامة والتى تسبب اذا ما أكلت مرضا شـديدا أو الموت وأعراض التسمم بهذا الفطر تتمثل بالدوار (الدوخة) والتقيؤ وتقلص العضلات وانقباض الأوعية الدمويـة وضعفهـا وينتج عنها (الكانكرينا) وقد يؤدى الى ظمور الأطراف أو فقدانها أما تأثيراته على الجهاز العصبى فيؤدى الى التشنج والهذيان وداء الهلوسة .

ثانيا : التسمم الأفلاتوكسين Aflatoxine

تحدث حالات تسمم شديدة عند تناول بذور الفول السوداني النيئة والمكسرات المخزنة تحت ظروف غير مناسبة ويرجع السبب في هذا التسمم الى وجود بعض الفطريات المعروفة بأنها غير مرضية ولا تسبب فساد الأغذية ولكن عند نموها تحت ظروف خاصة تفرز أنواع خطيرة من المواد السامه تسمى الأفلاتوكسينات واحدى الأمثلة الهامة هو نمو الفطر Aspargillus Flavus على بذور الفول السوداني المخزونة تحت ظروف غير مناسبة وينتشر الفلاتوكسين الى داخل البذرة من الجزء الملوث . وتحدث حالات التسمم بالأفلاتوكسين بكثرة في أفريقيا حيث يعتمد على بذور الفول السوداني كمصدر رئيسي للغذاء . وقد أثبتت الأبحاث أن هناك علاقة قوية بين ظهور حالات الاصابة بالسرطان وسموم الأفلاتوكسين فقد تكون الأفلاتوكسينات من المواد المسببة لحدوث السرطان .

وقد عرفت وعزلت أربعة أنواع من الأفلاتوكسينات وتسمى :

Aflatoxin B , B , G , G

وفي المحاولات المبدئية لفصل المواد السامة التي يفرزها الفطر المذكور سابقا بالطرق الكروماتوجرافية نتج مركبين وبفحصهما تحت الأشعة فوق البنفسجية اعطى احدهما توهجا أزرق blue وتسمى بأفلاتوكسين g وقد بلغ عدد الأفلاتوكسنات المعروفة الآن أكثر من ١٠ مشتقات .

التأثير البيولوجي :

تسبب الافلاتوكسينات لضررا كبدية وكلوية بليغه في جميع الحيوانات التجارب ويعتبر أفلاتوكسين b1 من أقوى الكيماويات المسببة

للسرطان حيث أن وجوده بنسبة ١٥ جزء فى البليون تسبب ظهور أورام سرطانية وتتحد الأفلاتوكسينات مع مركبات النكليوتيدات

(RNA , DNA) وكذلك تثبيط فعل أنزيمات ال Polymerases المسئولة عن تكوين المركبات فى الجسم ولذلك وجد أن الأفلاتوكسينات تثبط عملية بناء البروتينات فى الجسم ولذلك فهى تؤثر على النمو الطبيعى .

وتختلف درجة السمية بين الأفلاتوكسينات حيث نجد أن m1, g1 , b1 من أكثرها سمية وأن b1 يفوقها جميعا . وتتدرج السمية كالاتى :

b1>m1>g1>b2>g2>b2a>g2a

وتتفاعل افلاتوكسينات g2a,b2a مع الأحماض الأمينية فى مراكز نشاطها .

وفى حالة الدواجن تسبب الكميات المتناولة من الأفلاتوكسينات نقص فى معدل النمو ونقص فى عدد البيض ونقص فى المناعة للأمراض المعدية المختلفة وتراكم الأفلاتوكسينات فى اللحم والكبد والبيض .

ولا شك فى أن الكميات المتراكمة من الأفلاتوكسينات فى أنسجة الحيوانات التى يستخدمها الانسان فى غذائه (اللحوم – البيض – اللبن) تشكل خطرا كبيرا على صحة الانسان ولذلك حددت القوانين الدولية الحد الأقصى للأفلاتوكسينات المسموح به فى الأعلاف ب ٢٠ جزء فى البليون .

الأحتياطات الواجب مراعاتها للوقاية من الفطريات المنتجة للأفلاتوكسين :ـ

١) استعمال المبيدات الفطرية للقضاء على الفطريات فى الحقل .

٢) فرز المحصول قبل التخزين وذلك لاستبعاد الحبوب غير الناضجة والحبوب المكسورة .

٣) خفض نسبة الرطوبة للبذور بسرعة قبل التخزين .

٤) إتباع الأساليب الصحية أثناء التخزين وعملية التصنيع .

٥) تأثير الحرارة على الأفلاتوكسين :ـ

أ- B_1 لا يتحلل بالحرارة حتى درجة حرارة ٢٥٠° م

ب - G_1 تتأثر بالحرارة .

جـ - استعمال درجة حرارة ١٠٠° م مع الرطوبة لمدة ساعتين حدث خفض نسبة سميتها الى ٢٠ %

د - استعمال درجة حرارة ١٥٠ ° م لمدة ½ ساعة تزيل معظم التأثير السام للأفلاتوكسينات الملوثة .

هـ - وجد أن معاملة الأعلاف بالأمونيا والصودا الكاوية (٢%) والتسخين على درجة حرارة ١٠٠ ° م لمدة ١-٢ ساعة مع الرطوبة يبطل فاعلية الأفلاتوكسنات الملوثة وراجع ذلك الى تكسير التركيب اللاكتونى للأفلاتوكسينات وبالتالى المركب المتبقى عديم السمية .

ز - استعمال حامض الهيدروكلوريك بنسبة ١٠ % أو فوق أكسيد الهيدروجين (٣-٦ %) والتسخين يؤدى الى التقليل من فاعلية الأفلاتوكسينات السامة .

ثالثا : الاكراتوكسينات Ochratoxins

هى سموم فطرية تفرزها الفطريات التالية عند نموها على الأغذية والاعلاف .

Asbergillus ochraceus, A.alliaceous, A.sclerotiorum.
Penicillium Viridica-tum, P.cyclobium, P.balitans

وتعتبر A. ochraceus هى المنتج الرئيسى للأكراتوكسينات ومن ذلك اشتق اسمها وهذه الفطريات منتشرة فى معظم انحاء العالم وتمثل جزء هام من فطريات التخزين ولقد أمكن عزلها من أغذية كثيرة مثل الحبوب والبقوليات واللحوم المعاملة والخضروات المتحللة كما أمكن عزلها من التربة والأغذية التى وجدت ملوثة طبيعيا بالاكراتوكسينات هى القمح والذرة والشعير والفول السودانى والفاصوليا وقد وصل حد التلوث فى بعضها الى ٣٠ جزء فى المليون .

التأثير الحيوى للأكراتوكسينات:

تؤدى الاكراتوكسينات الى اضرار كلوية بليغة فى حيوانات التجارب علاوة على التهابات كبدية والتهابات معوية ولم يثبت حتى الآن انها مسببة للسرطان . والأكراتوكسينات لا تتفاعل مع مركبات النكليوتيدات (RNA,DNA) ولكنها تتفاعل مع بعض البروتينات مثل الالبيومينات وكذلك تتفاعل مع بعض الأنزيمات وتثبط عملها وعموما فإنها تؤثر على عمليات التمثيل الغذائى للكربوهيدرات والبروتينات . وتأثير الجرعات التى تقل عن حد السمية Sublethal على الماشية والدواجن يشمل نقص فى

نمو الجسم وقلة فى عدد البيض الناتج علاوة على افراز نواتج تحللها فى اللبن ، وتراكمها فى الانسجة والبيض ويسبب ذلك خطرا على صحة الانسان عند تناوله الأغذية الملوثة .

والحد الأقصى المسموح به للأكراتوكسينات فى الأعلاف هو ٢٠ جزء فى البليون .

- **طرق تلوث المصادر الغذائية بالسموم الفطرية :**

يمكن للسموم الفطرية أن تدخل المصادر الغذائية عن طريقين هما :

- **التلوث المباشر :**

يحدث التلوث المباشر **كنتيجة لنمو الفطر** على المادة الغذائية نفسها ، **حيث أن جميع الأغذية تقريبا – تكون معرضة لنمو الفطر أثناء** بعض **مراحل الانتاج أو التصنيع ، أو التخزين ، أو النقل ، كما أن تلوث المحاصيل بالسموم الفطرية فى الحقل قبل الحصاد يكون احدى الطرق الرئيسية لدخول السموم الفطرية الى السلسلة الغذائية ونمو الفطر على الأغذية التى يتم استهلاكها مباشرة ، يمكن أن يؤدى الى التعرض المباشر الى السموم الفطرية .**

وعادة فان الأغذية التى يظهر بها الدليل لنمو الفطر يرفضها معظم الأفراد غير أنه فى بعض المناطق – لسبب نقص الغذاء – يكون من الضرورى استهلاك غذاء يفتقر الى الجودة وذلك لتفادى المجاعة .

وفى هذه الحالة يحدث التعرض للسموم الفطرية عن طريق استهلاك الغذاء ، كما أنه فى بعض مناطق العالم يكون من الشائع عمليا استهلاك الاغذية المصابة بالفطر .

وذلك لأن بعض الفطر يكون تقريبا – دائما – متواجداً فى هذه الأغذية كما فى المناطق الاستوائية ، أو بسبب الاستخدام الشائع للفطريات فى

تخمر وتحضير الأغذية وذلك مثل أغذية التمبة ومرق الصويا وغيرهما من الأغذية الشرقية الأخرى .

والفطريات التى تستخدم فى الانتاج التجارى لهذه الأغذية أظهرت عدم انتاج سموم فطرية غير أنه فى هذه المناطق من العالم يتم أيضا انتاج الأغذية المتخمرة بالفطر فى المنازل ، ومن الممكن جدا أن تصبح هذه التخمرات الغذائية المنزلية ملوثة بفطريات منتجة للسموم الفطرية ، وبالتالى تكون مصدرا مباشرا للسموم الفطرية فى الغذاء .

٢- التلوث غير المباشر .

حدث التلوث غير المباشر للغذاء كنتيجة لاستخدام عنصر أو مادة غذائية ملوثة بالسموم الفطرية وبالتالى فإن الأغذية المصنعة والمجهزة تكون من ضمن التلوث غير المباشر .

ويمكن أيضا أن يحدث تعرض غير مباشر لتركيزات منخفضة من السموم الفطرية وينتج ذلك من استهلاك منتجات حيوانية تحتوى على بقايا سموم فطرية تكون مصدرها اعلاف ملوثة الفطر قام الحيوان المنتج للغذاء باستهلاكها .

وتعتبر الطرق غير المباشرة للتلوث مشكلة كبيرة فى هذه المناطق من العالم التى يصنع الغذاء فيها بدرجة عالية ، وذلك مثل الولايات المتحدة ، وكندا ، وأوربا ، غير أن الحوادث مسجلة لحالات التلوث غير المباشر للأغذية تكون منخفضة عن حالات التلوث المباشر وأيضا فان مستويات التوكسين (السم) تكون أقل .

منع السموم الفطرية والتحكم فيها وإزالة التلوث بها :

لقد وجدت السموم الفطرية فى أنواع كثيرة من المحاصيل الزراعية التى من بينها الذرة والحبوب ، والبذور الزيتية والمكسرات والفواكهه ، كما أن العديد من المنتجات الغذائية التى تصنع من محاصيل ملوثة بالسموم يحتوى على هذه السموم .

وأيضا فإن السموم الفطرية فى أغذية الحيوانات قد تكون لها تأثيرات عكسية على هذه الحيوانات وقد تلوث بعض منتجاتها ويعتمد تواجد المنتجات الغذائية الخالية من السموم الفطرية على البرنامج الناجح لمنع تكوين السموم الفطرية والتحكم فيها وازالة التلوث بها .

غير أن مشكلة تلوث المحاصيل الزراعية بالسموم الفطرية تكون معقدة وصعبة لدرجة أنه من غير المحتمل امكانية تطوير طرق عملية لمنع حدوث جميع حالات التلوث بالسموم الفطرية وبديلا عن ذلك .. يجب استخدام عدد من الطرق لمنع التلوث بالسموم الفطرية كلما كان ذلك ممكنا ثم استبعاد تلك المنتجات – من الاستخدام الغذائى والتى يكون قد تم تلوثها نتيجة للأهمال وهذا النظام من المنع والاستبعاد يجب أن يطبق بأكمل درجة ممكنة .

والسموم الفطرية يمكن استبعادها من السلسلة الغذائية ، سواء بتحويل جميع كميات المنتجات الملوثة بالسموم الفطرية إلى استخدامات نهائية مناسبة أو بإزالة الاجزاء الملوثة منها بهذه السموم الفطرية بحيث يكون المنتج المتبقى مناسبا للأغراض الغذائية .

ويجب أن يصمم كل برنامج لمنع السموم الفطرية أو التحكم فيها أو لازالتها بطريقة مناسبة وخاصة لكل محصول زراعى ، ويعتمد هذا البرنامج على الطرق المستخدمة فى نمو وحصاد وتجفيف وتسويق

وتصنيع المنتج ونظرا لتنوع المحاصيل الزراعية وتباين ارتباطها بالتسمم الفطرى فإنه من غير الممكن مناقشة برنامج السموم الفطرية وازالتها لجميع المحاصيل .

وسوف يقتصر فيما يلى على طرق المنع والتحكم فى الأفلاتوكسين ، وهى تلك الطرق التى أصبحت معروفة جيدا بالنسبة للأفلاتوكسين أكثر من معظم السموم الفطرية الأخرى .

(أ) السموم الفطرية :

تفاوت نسبة البذور أو الفلقات فى المحاصيل الزراعية بدرجة عالية تبعا لعدة عوامل منها النضج ومحتوى الرطوبة والضرر البيولوجى والضرر الطبيعى والظروف البيئية المحيطة كل فلقة أثناء النمو والحصاد والتجفيف والتخزين .

وأقل ٠,١ % من عدد البذور أو الفلقات قد تكون محتويات على أفلاتوكسين بدرجة تجعل كل كمية هذه البذور غير مقبولة بالنسبة لمتوسط تركيز الأفلاتوكسين بها . وبالتالى فإن المعاملات التى يتوقع أن تمنع انتاج الأفلاتوكسين فى كل كمية المحصول قد لا يصبح ذات فاعلية للنسبة الصغيرة من هذه الفلقات التى تكون معرضة بدرجة عالية للأصابة بفطر Aspergillus flavu ، أو التى تكون قد أفلتت من المعاملة المقصودة .

ان التلوث بأفلاتوكسين ينتج من عملية تراكمية تبدأ غالبا عندما تكون البذور أو الفلقات على نباتات نامية أصابتها بسلامة منتجة للسم من فطر A.flavus وبالتالى فان الفطر ينمو وينتج الأفلاتوكسين عندما تكون الظروف مناسبة لذلك ، وتتوقف كمية الأفلاتوكسين المنتجة أثناء أى فترة من الظروف المناسبة على درجة الاصابة بهذا الفطر فى بداية الفترة وقد

يكون للعديد من الفترات القصيرة المناسبة لنمو هذا الفطر خطورة تتماثل مع الفترة الطويلة .

ويتضمن انتاج المواد الزراعية عدة دورات انتقالية تكون مناسبة لنمو فطر A.flavus وبعض هذه الدورات تكون مكملة لنظام الانتاج ، وبعضها يحدث بسبب الظروف الجوية وبعضها الآخر يحدث خلال الادارة غير الجيدة أو خلال الحوادث ونظرا لعدم توافر الأساليب الفنية الاقتصادية ، لمنع جميع هذه الدورات فإنه من الأهمية اتباع الدقة والعناية فى ادارة نظام الانتاج ككل بهدف خفض الاصابة بالفطر وخفض انتاج الأفلاتوكسين كلما كان ذلك ممكنا .

وفيما يلى استعراض لاهم دورات انتاج المواد الغذائية :

أولا : ما قبل الحصاد

لقد أثبتت الدراسات حدوث تلوث بالفطر قبل حصاد الفول السودانى وبذرة القطن ومكسرات اللوز والفستق وغيرها من المواد الزراعية الأخرى ، وجهد النبات الذى يبذل فى أثناء الفترات الحرجة لنمو وتطور البذرة يساعد على تسهيل الاصابة بالسلالات المنتجة للتوكسين من الفطر . كما تؤدى ظروف الجفاف وضرر الحشرات أثناء فترات البذرة إلى تسهيل الاصابة بالفطر وبالتالى حدوث التلوث بالأفلاتوكسين فى الفول السودانى والذرة .

كما يظهر وجود ارتباط بين الجو الحار وضرر الحشرات وحدوث التلوث بالأفلاتوكسين فى اللوز وبذرة القطن ومكسرات الفستق وعندما يتم انتاج القطن فى مناطق يكون الجو بها باردا أثناء المراحل الأخيرة من

تكوين البذرة فإنه يحدث انخفاض في التلوث بالافلاتوكسين بدرجة أقل مما يحدث عندما يكون الجو حارا .

ويؤدى الرى عادة أثناء مرحلة تكوين البذرة الى خفض التلوث بالأفلاتوكسين في البذرة والفول السوداني كما ينصح باتباع المعاملات الزراعية الجيدة والمتضمنة مقاومة الحشرات ومقاومة الحشائش ، وبالرغم من أن سلالات المحصول المقاومة للأصابة بالفطر والمقاومة للتلوث بالأفلاتوكسين لم يتم التعرف عليها بالنسبة لمعظم المحاصيل ، فإن البحث ما زال مستمرا في هذا المجال وعلى سبيل المثال فان سلالات مكسرات الفستق ذات القشور المقفولة قد تكون أكثر مقاومة للفطر من تلك السلالات التى تنتج عن مكسرات منقسمة القشرة ومعرضة للسب قبل أن يتم حصاد المكسرات .

ثانيا : الحصاد والتجفيف .

من العوامل التى تزيد من خطورة نمو الفطر والتلوث بالأفلاتوكسين في المحاصيل الزراعية ما يلى :

١- الاضرار الناتجة عن عملية الحصاد .

٢- خلط المواد النباتية العالية الرطوبة مع المحصول الناتج بعد حصاده .

٣- أتباع أساليب التجفيف غير المناسبة .

وعلى ذلك .. فإن الضبط المناسب لآلة الحصاد بغرض خفض الضرر الذى يحدث للمحصول ولازالة المواد الغريبة أمر ينصح به . أن التلوث بالأفلاتوكسين يمكن أن يحدث في أقل من ٤٨ ساعة فان المحصول الناتج يجب تجفيفه مباشرة عقب حصاده لمنع نمو الفطر .. وعندما ينمو الفطر على المحصول قبل حصاده فان الحصاد المبكر للمحصول وتجفيفه رطوبة أمن سوف يحد من التلوث بالأفلاتوكسين .

ثالثا : التداول والتخزين :

عادة لا تتم الحماية الجيدة للمواد الزراعية من الجو أثناء تداولها ونقلها فالمحصول المبلل قد ينمو عليه الفطر أثناء فترة التخزين التالية له ، أو حتى فى أثناء عمليات التداول والتصنيع ولذلك فإنه من الضرورى اتباع الأساليب العملية بعناية تامة لمنع المحصول وتجفيف هذه المحاصيل التى أصبحت مبللة ، ومن الصعب كشف وجود المحصول المبلل وذلك عندما يتم خلطه مع محصول جاف ، أو عندما تتم تغطية المحصول المبلل بمحصول جاف .

والمحصول المبلل سوف ينمو عليه الفطر حتى لو كان متوسط محتوى الرطوبة للكمية الكلية من المحصول فى الحدود الآمنة ، وحتى لو كان المحصول على مستوى رطوبة أمن عند وضعه فى المخزن فان التلوث بالأفلاتوكسين قد يحدث فى أثناء التخزين .

*** ومن بين الأسباب التى تمت ملاحظتها لحدوث النمو الفطرى ما يلى :**

١-رشح الأسقف .

٢-بلل المحصول برذاذ المبيدات الحشرية .

٣-تسيل الماء على أرضيات المستودعات والمخازن .

٤-تخزين المحصول على أرضيات اسمنتية بدون موانع أو عوائق بخار .

ولقد أدت تسهيلات التخزين الشحنات غير المعبأة فى صناديق أو أكياس bulk storage إلى ظهور مشاكل خطيرة فيما يتعلق بهجرة الرطوبة والتكثيف ، فعندما يتم تخزين كومة كبيرة من المحصول الدافىء فان الجو البارد سوف يسبب تيارات حمل من هواء الرطب الدافىء خلال الكومة وعندما يصل هذا الهواء الى السطح البارد للكومة أو الى الأجزاء الباردة .

ويؤدى كل من التكثيف المباشر وقطرات المتساقط الى بلل جزء من المحصول وتسهيل نمو الفطر وذلك حتى لو كان المحصول فى المستوى الأمن وتؤدى التهوية الجيدة فى مبانى المخازن الى خفض قطرات المتكثف المتساقط ولا يكون ذلك ضمانا بمنع هجرة الرطوبة وما يتبعها من نمو الفطر فى الأكوام الكبيرة من المحصول المخزن ، وتعتبر التهوية من الأساليب العملية المقبولة للمحافظة على جودة الحبوب المخزنة حيث تستخدم المراوح لاستبعاد الهواء الرطب الدافىء من كومة الحبوب المخزنة واعطائها هواء بارداً .

وتعمل التهوية على تبريد الحبوب وعلى المساعدة فى منع هجرة الرطوبة من الحبوب الدافئة الى الحبوب الباردة ان درجات الحرارة الباردة والتوزيع المتجانس للرطوبة يؤديان الى خفض نمو الفطر وخفض نشاط الحشرات .

(ب) – التحكم فى السموم الفطرية :

أولا : أساليب ووسائل التحكم

يمكن تقسيم أساليب ووسائل التحكم فى السموم الفطرية الى مجموعتين رئيسيتين هما :

*** المجموعة الأولى : أساليب ووسائل عامة .**

تتكون الأساليب العامة للتحكم فى الأفلاتوكسين من طرق استبعاد المنتجات الملوثة بالأفلاتوكسين ، حتى لا يتم استخدامها غذائيا وقد يتم استبعاد الأفلاتوكسين من السلسلة الغذائية بواسطة تحويل الكميات الكلية من المنتجات الملوثة بالأفلاتوكسين الى الاستخدام النهائى المناسب أو بواسطة اتباع أساليب ازالة السمية التى قد تتضمن ما يلى :

١- ازالة الجزء الملوث بالأفلاتوكسين من باقى الكمية الكلية للمنتجات .

٢- استخلاص الأفلاتوكسين بالمذيب من الكمية الكلية للمنتجات .

٣- التثبيط الكيميائى للأفلاتوكسين .

٤- أجراء عمليات التنظيف والفرز لازالة تلك الأجزاء من الكمية الكلية والتى تحتوى غالبا على أعلى تركيز من الأفلاتوكسين .

وتعتبر هذه من الوسائل والأساليب الروتينية التى قد تطبق على كل كميات المنتج الغذائى .

المجموعة الثانية : أساليب ووسائل خاصة

هناك أساليب ووسائل خاصة قد تكون من عمليات فرز وتنظيف مكثفة وذلك لازالة الفلقات التى تكون لونها متغيرا بدرجة خفيفة أو الفلقات التى تكون بها أضرار بسيطة من الحشرات .

ومن أمثلة تلك الأساليب والوسائل الخاصة ما يلى :

١- ازالة البذور التى تعطى لونا أصفرا مائلا للأخضرار براقا تحت ضوء الموجه الطويلة من الأشعة فوق البنفسجية وقد يستخدم ذلك لاستبعاد البذور ذات التركيزات العالية من الأفلاتوكسين وذلك من مكسرات الفستق وبذرة القطن .

٢- ازالة البذور التى تعطى لونا أصفرا مائلا للأخضرار براقا تحت ضوء الموجه الطويلة من الأشعة فوق البنفسجية وقد يستخدم ذلك لاستبعاد البذور ذات التركيزات العالية من الأفلاتوكسين وذلك من مكسرات الفستق وبذرة القطن .

٣- نظراً لأن الفتحات فى غلاف بذرة اللوز تكشف اللحم الفلورى ، فإن فرز اللوز تحت ضوء الموجه الطويلة من الأشعة فوق البنفسجية ينصح به لازالة الفلقات التى بها اضرار حشرية والتى غالبا ما تحتوى على الأفلاتوكسين .

٤- قد يتم استخلاص الزيت من البذور الزيتية ذات المحتوى العالي من الأفلاتوكسين والزيت الناتج يكون خاليا من الأفلاتوكسين بعد عملية التكرير والتنقية المناسبة .

٥- قد تتم معاملة الذرة والفول السوداني وبذرة القطن بالأمونيا أو بالاستخلاص بالمذيب والتي تؤدي إما إلى إزالة الأفلاتوكسين أو القضاء عليه ، مما يجعل هذه المنتجات مناسبة لتغذية الحيوان .

ان الكشف المبكر لكميات الملوثة بالأفلاتوكسين يعتبر أمرا هاما فمعظم المواد الغذائية يكون نظام تداولها وتسويقها خلطا لعديد من الكميات المختلفة التي يتم خلطها معا أثناء التداول والتخزين والتصنيع ، وبالتالي فان كمية واحدة ملوثة بالأفلاتوكسيين قد تلوث عدة كميات أخرى خالية من الأفلاتوكسين ، وذلك عندما يتم خلطها معا .

ونظرا لأن قيمة السلعة الغذائية تزداد بتحركها خلال نظام الانتاج والتسويق ، فإن اكتشاف وعزل المادة الملونة بالأفلاتوكسين في الحقل أو في نقطة من عمليات الانتاج والتسويق سوف يخفض كثيرا من تكلفة التحكم في الأفلاتوكسين .

أعراض التسمم الفطري :

١- التهابات جلدية .

٢- التهابات الأعصاب.

٣- نزيف عام داخل الجسم.

٤- أضرار كبدية وكلوية .

٥- تكوين طفرات Mutagenic

* وبعضها مسببة للسرطان .

الباب السادس

التســـمم الكيماوى

التسمم الكيماوى

وهو النوع الذى ينتج عن استهلاك أو تعاطي أى مادة كيماوية سامة فى الطعام ومن أهم المعادن والأملاح السامة التى قد يتعرض لها الانسان خلال تعاطيه الأغذية معادن الرصاص والانتيمون والكادميوم والزرنيخ والباريوم والنحاس والفلور وأملاحها وقد يحدث التسمم بالأنتيمون أو الكادميوم عند تحضير أو اعداد الأطعمة فى أوعية مصنوعة من الألمونيوم الرخيص أما الزرنيخ وأملاحه فإنها قد تصل الى الغذاء عن طريق وجودها أصلا فى المواد الخام حيث أن هذه المواد كثيرا ما تستخدم لأغراض مقاومة الحشرات أو الآفات .

أما الرصاص فإنه قد يصل الى الأغذية إما عن طريق استخدام املاحه لمقاومة الآفات أو لدخوله فى بعض السبائك التى تستخدم فى تبييض الأوعية مع القصدير أو نتيجة لدخوله فى مواد اللحام المختلفة والتى قد تلامس المادة الغذائية فى أى نقطة من نقط التصنيع . أما التسمم بالفلور قد يحدث نتيجة للخطأ حيث تشابه مادة فلورور الصوديوم التى تستخدم كسم للفئران فى مصانع الأغذية للتخلص منها مع مادة البيكنج بودر (الخميرة) التى تستخدم فى كثير من أغراض الخبيز . أما النحاس والحديد فبالرغم من أنها غير سامة فى حدود معقولة إلا أنها تعتبر ضارة تماما ولو لتركيزات بسيطة فى الأغذية نتيجة لتأثيرها المساعد على فقد الطعم واللون والرائحة والقيمة الغذائية للكثير من الأغذية أثناء تصنيعها .

وتنحصر مصادر تلوث الأغذية بالمعادن السامة فى الجو والمياه والتربة والأسمدة الحشرية والفطرية ومبيدات الحشائش التى يدخل فى تركيبها المعدن السام أو أحد مشتقاته ، المواد المضافة للأغنية بغرض تحسينها أو حفظها أو زيادة قيمتها الغذائية .

والاحتياطات الواجب اتخاذها لمنع تلوث الأغذية بالمعادن السامة تتلخص فى الآتى :-

١- اتخاذ **الاحتياطات الكافية فى المصانع التى تستخدم هذه المعادن** فى صناعاتها لمنع تلوث الجو المحيط أو المياه والتربة المجاورة .

٢- الحد من استخدام المبيدات بأنواعها التى تدخل فى تركيبها المعادن الأسمة أو مشتقاتها .

٣- معالجة المياه المستخدمة فى تصنيع الأغذية لضمان قلة التلوث بالمعادن السامة .

٤- العناية التامة بعملية غسيل المواد الخام قبل تصنيعها للتخلص من المعادن الملوثة .

٥- عدم **استخدام** أوانى معدنية **يدخل فى تركيبها أحد** المعادن السامة أو مشتقاته أثناء طهى الأطعمة او تصنيعها .

٦- عدم **استخدام أوانى تعبئة** يدخل **فى تركيبها أحد** المعادن السامة أو مشتقاته .

٧- **الحد من اضافة المواد التى تحتوى على هذه المعادن** أو مشتقاتها الى **الأغذية والأعلاف لأى غرض من الأغراض .**

التلوث الكيميائى للأغذية :

أهم المركبات الكيميائية السامة وتواجدها فى المواد الغذائية وهى :-

١)الرصـــاص : يوجــد أحــيانا فى المشروبات الروحية المقطرة وفى الأطعمـــة الـتى تنـــتج من الأراضى الزراعية القريبة من الطريق العمومى والتى تستخدم المبيدات فى مقاومة المحاصيل الزراعية

٢)الزرنيخ : يوجد بدرجة كبيرة ومركزة فى القشريات الرخوية .

٣)الزئــبــق: توجد فى القشريات والأسماك والرخويات وهو المسئول عن حالات تسمم خطيرة .

٤)الكادميوم : ويوجد بتركيزات عالية فى النباتات مثل الأرز أو القمح .

٥)القصدير : ويوجد فى المواد الغذائية الحامضية وجميع العصائر التى تحفظ فى العلب .

*** الرصاص :**

الرصاص هو عنصر متواجد في الطبيعة وليس له أي دور حيوي في العمليات البيولوجية داخل جسم الإنسان

الرصاص يتواجد في الطبيعة على هيئة مشتقات معدنية كيميائية منها ما هو:

أ- عضوي مثل إيثيل الرصاص الثلاثي والرباعي **وهو** لا يذوب في الماء ولكن يذوب في المذيبات العضوية والدهون.

ب- أما الرصاص المعدني **لا** يذوب في الماء **ويتواجد** في الماء والهواء على هيئة هيدروكسيد الرصاص الذي ينتج من اتحاد الأكسجين المذاب في الماء مع حمض الكربونيك الحر المتواجد في الهواء ، وهذا ما يحدث في المياه الجارية في الأنابيب المنزلية ، أما الماء العسر يحتوى على أملاح تكون غشاء من الكربونات على سطح الرصاص والتي تثبط المزيد من اتحاد الرصاص مع الماء ولذلك فالرصاص **أقل ذوبان في الماء العسر** .

وينقسم الرصاص إلى مركبات **عضوية** وغير عضوية ، والمركبات العضوية تحتوى على الكربون **والهيدروجين والذي** يستخدم في إضافات المشتقات البترولية ويمكن تحويل **المركبات العضوية** إلى مركبات غير عضوية تحت ضغط ودرجة حرارة **عالية مثل الذي يحدث** عند إضافة الرصاص العضوي إلى وقود السيارات ثم يخرج رصاص غير عضوي كنواتج احتراق وهو المسئول عن **تلوث الهواء والبيئة.**

*كيفية دخوله إلى جسم الإنسان وخاصة الأطفال :

غالبا ما يتعرض الإنسان للرصاص عن طريق:-

١- الماء :

أ- تنفس الهواء المحمل بذرات الرصاص.

ب- تناوله مع الطعام والشراب من خلال أواني الطهي.

ج- يدخل الرصاص في المواد المزينة لهذه الأواني .

وسوف نتعرض بشرح وافي عن مصادر الرصاص :-

أ) يتواجد الرصاص في الماء طبيعيا بتركيزات صغيرة تكون أقل من ٢٥٤ ميكروجرام لكل لتر في المسطحات المائية والمياه الجوفية وهي تختلف من مكان لآخر تبعا للتركيب الكيميائي والعمق الجيولوجي والمستوى الطبيعي للرصاص في الماء .

ب) تقل نسبة تواجد الرصاص في الماء بعملية الترسيب والترشيح والمعالجات حتى تصل إلى المنازل نقية نظيفة ولكن تكمن المشكلة في مواسير المياه والخزانات وشبكات المياه الأرضية حيث تعتبر المصدر الخفي لتلوث المياه بالرصاص والذي ينتج من احتكاك المياه الدائم للأنابيب مما يؤدى إلى تكوين أكسيد الرصاص وتساعد على هذه العملية تواجد عنصر الكلور في المياه حيث يعتمد خروج الرصاص من الأنابيب المائية على طول وقطر وعمر الشبكات المائية ومستوى وسرعة تدفق المياه في الأنابيب.

- وقد أظهرت الأبحاث العلمية بأمريكا أن نسبة الرصاص في مياه الشرب تمثل ٥. ميكروجرام لكل لتر رغم أن النسبة المسموح بها ٢٠ ميكروجرام لكل لتر وهذه الزيادة تعزي إلى شبكات المياه .

ومن المعروف أن تحضير رضعات الأطفال تحتاج إلى غليان الماء لمدة خمسة دقائق للتعقيم . ولكن ذلك يزيد من تركيز الرصاص في كل وجبة للأطفال مما يزيد من تسمم الرصاص للأطفال كما أن استخدام المياه الساخنة من الأنابيب مباشرة (السخان) والتي تستخدم لأغراض الطهي وتحضير المشروبات تزيد من خطورة التلوث بالرصاص وخصوصا في تحضير وجبات الأطفال .

٢- المنتجات الحيوانية :-

منتجات اللحوم تمثل ١% من المتناول اليومي من الرصاص نظرا لأن الرصاص لا يخزن في الجزء المأكول من الذبيحة والإنسان يتعرض لتلوث الرصاص بعد تناول الأعضاء عالية التركيز في الرصاص مثل الكبد والكلى والعظام . والمأخوذة من حيوانات قد تم تربيتها في أماكن عالية التلوث في الهواء الجوي والعليقة .

٣- الأطعمة المحفوظة :-

حوالي ٢٠-٣٠% من الأطعمة المحفوظة بها نسبة عالية من الرصاص حيث أن تركيز الرصاص في الأطعمة المحفوظة يعتمد على التركيز الكيميائي والفيزيقي للطعام ، ومدة التخزين تزيد من سرعة خروج الرصاص من العلب إلى الأطعمة بعد فتح العلبة وتزداد في وجود الأطعمة الحمضية ، ويفسر ذلك أن العلب تتكون من ثلاثة أجزاء القمة والقاع والدوران وهو غالبا ما يتكون من٩٨% رصاص و ٢% قصدير وفي اللحام أيضا ولذلك هناك احتكاك دائم بين الأطعمة والمواد المكونة للعلب ،

فإن تناول ١٠% من الأطعمة المحفوظة في الوجبات تؤدي إلى تناول الرصاص بنسبة ٣٠% ويزيد التلوث بالرصاص مع العصائر والتي غالبا ما يميل إليها الأطفال والتي تتزايد بزيادة مدة التخزين وقد وضعت قوانين بواسطة FDA للتحكم في هذه الأطعمة وخاصة الألبان المكثفة وعصائر الفاكهة التي غالبا ما يتناولها الأطفال للحد من خطورة الأطعمة الملوثة بهذا العنصر المميت .

وبوجه عام يمكن تلخيص وصول الرصاص الى الطعام عن طريق ما يلى :-

تلوث الطعام بالرصاص ينتج من عدة مصادر منها :

أ) نمو النبات في تربة زراعية عالية التلوث بالرصاص أو تم معالجتها بزرنيخ الرصاص المستخدم في المبيدات الحشرية .

ب) محاصيل تعرضت للتلوث الهوائي قد تكون بجوار مصانع أو على الطرق السريعة ...الخ .

ج) لحوم الحيوانات التي تغذت على نباتات ملوثة ويتركز الرصاص في الأعضاء الحيوانية مثل الكبد والكل والعظام والتي غالبا ما يتناولها الأطفال .

د) من الأطعمة المحفوظة في علب يدخل في تركيبها الرصاص .

هـ) استخدام أواني وأدوات غير صحية قد تكون مطلية بمواد داخل في تركيبها الرصاص (النقش) .

وتركيز الرصاص يختلف حسب طبيعة الأرض الجيولوجية والبيئة المحيطة وطريقة صنع الطعام وأجزاء النبات فمثلا الخضروات التي تنمو في تربة عالية التلوث الرصاص غالبا ما يتركز الرصاص في الجذور عن الأوراق والساق و حتى الزهور والحبوب .

٤- تناول أشياء غير غذائية "pica" :

وهي واحدة من المسببات الرئيسية لتلوث الرصاص في الأطفال حيث أن الأطفال يتناولون أشياء يدخل في تركيبها الرصاص أو ملوثة به مثل قطع الخشب المدهون وقشور البياض – لعب الأطفال الملونة أو ورق الجرائد و المجلات و غيرها .

٥- التربة :

الرصاص في الهواء الجوي غالبا ما يترسب على سطح التربة والذي يخترقها عدة بوصات تحت سطح الأرض وخصوصا التربة القريبة من الطرق السريعة تتعرض لتركيز عال من الرصاص يبلغ ١٠,٠٠٠ جزء في المليون والتي قد تبلغ ٥٠,٠٠٠-٦٠,٠٠٠ جزء في المليون في الأماكن الصناعية ، ومن المعروف أن زيادة ١٠٠ جزء في المليون بعد ٥٠ جزء في المليون المسموح بها تؤدي إلى زيادة ١-٢ ميكروجرام من الرصاص لكل سم في الدم .

ويتم تعرض الأطفال للتلوث بالرصاص عن طريق اللعب خارج المنازل والجزء الخارجي من الأبواب والشبابيك واتساخ أيدي الأطفال ثم وضع الأصابع في الفم (نوع من pica) أو نتيجة دخول الغبار داخل المنازل أو استنشاقه أو تلوث المحاصيل الزراعية .

*** مصادر أخرى لتلوث بالرصاص :**

أ- حبر الطباعة الذي يستخدم فى الأوراق والجرائد والمجلات حيث يحتوى حبر الطباعة على ٣٦٠٠ ميكرو جرام جم من الرصاص وينتقل إلى

الأطفال عن طريق مضغ الأطفال للأوراق أو فى عملية لف الأطعمة بورق الجرائد .

ب- صبغات الوجه (مستحضرات التجميل) : وهى تستخدم فى الهند وأفريقيا ويدهم حول العين والوجه وخاصة للأطفال فى السنوات الأخرى ويتم دخول الرصاص عن طريق امتصاص الرصاص من الغشاء المخاطي حول العين أو عن طريق تلوث الأيدي بهذه المساحيق التى يسهل وصولها إلى الفم عند الأطفال .

ج- الأوانى الفخارية وزجاجات المياه المعدنية : تكمن الخطورة تبعا لنوع الأطعمة المحفوظة بها , فكلما كانت الأطعمة حمضية تزيد من سرعة إحلال وتحليل الرصاص كما يرجع إلى التركيب النسبي الخاطىء بالنسبة لأكسيد الرصاص إلى سيلكات الرصاص أثناء التصنيع لهذه الأواني أو نتيجة عدم حرق هذه الأواني بدرجة كافية عند درجة حرارة عالية , حيث تحتاج إلى درجات حرارة تصل إلى ١٢٠٠ م لتحويل أكاسيد الرصاص إلى سيلكات الرصاص والتي لا تذوب فى الوسط الحامضى .

د- عملية إعادة شحن البطاريات : يحدث ذلك في بعض المنازل حيث تأمل الأسرة في زيادة الدخل أو لتقليل التكلفة مما يؤدي إلى زيادة نسبة التلوث إلى ٢٢٠ ميكروجرام لكل سم مكعب في الأطفال عند عمر ٣ سنوات نتيجة لملامستهم ولعبهم في هذه البطاريات مما يؤدي إلى التهاب في المخ .

هـ- البيرونات والحلمات الصناعية : تعتبر من المصادر الغير معتادة لدخول الرصاص إلى الرضع حيث تضع الأم كريمات على الحلمة

لمنع الجفاف مما يساعد على خروج الرصاص منها وبدوره ينتقل إلى فم الطفل ويصل إلى الدم .

و- الكروت الممغنطة للتليفونات ومترو الأنفاق : حيث يلعب الأطفال بها ويضعونها في الفم مما يسهل انتقالها مباشرة إلى الأطفال وهي تحتوى على نسبة عالية من الرصاص .

<u>* كيفية الوقاية من التلوث بالرصاص:-</u>

محاولة الوصول إلى بيئة خالية من الرصاص :

- المحافظة على إصلاح الأسطح المدهونة حتى لا تتعرض الطبقات القديمة من الدهانات للتقشير والسقوط و تصل إلى أيدي الأطفال .
- اختبار المياه للتأكد من عدم زيادة مستوى الرصاص ويتم ذلك من قبل الهيئات الحكومية والمحلية .
- قبل استخدام المياه في الصباح الباكر لابد من ترك صنبور المياه مفتوح لمدة لا تقل عن ثلاث دقائق حتى نتخلص من المياه الراكدة في المواسير مدة طويلة ، ويفضل استعمال المياه المقطرة بالبخر أو المرشحة عند تحضير وجبات الأطفال .
- عدم غلي المياه أكثر مما ينبغي لأن الغليان يعمل تركيز المواد الملوثة بما فيها الرصاص .
- الحذر عند شراء الخزف والصيني المستورد حيث لا توجد قاعد محددة تحكم صناعة الخزف والزجاج حيث يتم إضافة الرصاص حتى يظهر بشكل جميل ومنظمة FDA لا يمكنها فحص كل هذه المنتجات للتأكد من حد الأمان .

- التحف القديمة والمنتجات الأثرية شئ جميل جذاب ولكن تحتوى على نسبة عاليا من الرصاص لذلك لابد من استخدامها للزينة فقط وعدم وضع الأطعمة والأشربة للأطفال فيها .
- إجراء الكشف الطبي وتحليل الشعر لتحديد مدى تراكم الرصاص للأطفال في المدارس بجوار الطرق السريعة أو الذين يعيشون في بيئة بها تلوث بالرصاص وإذا توقع تسمم لابد من تحليل الدم للتعرف على مدى التعرض للرصاص حديثا . .
- اختيار نوع النباتات التي تزرع في التربة بجوار التلوث فقد وجدت أبحاث كلية الزراعة جامعة القاهرة أن تواجد الرصاص في الجزر والطماطم أقل من الخضروات الورقية المزروعة في نفس التربة وكذلك الخضروات التي تحتوي على شعيرات تحمل كمية أكبر من الرصاص والعمل على تشغيل السيارات بالغاز الطبيعي .
- عدم بناء المدارس في البيئة شديدة التلوث بالرصاص أو على الطرق السريعة وفي الميادين العامة مع مراعاة فرش الرمال في أرضية المدارس حيث أنه يعمل على ترسيب الرصاص الموجود في الجو .

- محاولة تقليل وصول الرصاص لدم الأطفال وزيادة خروجه من أجسامهم :

- أن تحتوى وجبات الأطفال على نسبة عالية من الألياف وخصوصا بكتين التفاح حيث أنه يخلص الجسم من سموم المعادن الثقيلة والرصاص على أن تكون مكملات الألياف منفصلة عن مكملات الأغذية الأخرى حتى لا تعوق امتصاص أي عنصر غذائي .

- إعطاء الأطفال وجبات غنية بالبقول والبيض وكذلك البصل والثوم حيث أن الثوم غني بالسيلينيوم ويزيد من قوة جهاز المناعة ويتحد الثوم مع الرصاص ويعمل على إخراجه من الجسم .
- المحافظة على تناول الكالسيوم بالاحتياجات الغذائية أو زيادة عن الاحتياجات وخصوصا عندما يكون هناك تعرض للرصاص لأن الكالسيوم يمنع ترسيب الرصاص في أنسجة الجسم ولابد أن تحتوى الوجبة أيضا على الماغنسيوم لأنه يحافظ على التوازن مع الكالسيوم .
- إعطاء الأطفال الوجبات الغذائية الغنية بالزنك حيث أن الزنك يحل محل الرصاص ويقلل العبء الواقع على أجهزة الجسم نتيجة التسمم بالرصاص وكذلك الحديد ليحل محل الرصاص ويمنع حدوث الأنيميا .
- للفيتامينات أهمية قصوى لعلاج التسمم بالرصاص وتقليل التأثيرات السيئة له فمثلا فيتامين (ج) والبيوفلافونويدات أهمية كبيرة في معادلة التأثير السمي للرصاص وخصوصا في الأطفال ، كما أن لفيتامين (أ ،هـ) لهم تأثير قوي كمضاد للأكسدة للتحكم في الشقوق الحرة ويحمى الخلايا من التلف الناتج عن التسمم بالرصاص .
- التأكد من احتواء وجبة الأطفال على الأحماض الأمينية مثل لايسين حيث يساعد على امتصاص الكالسيوم ويقلل من التأثير السئ للرصاص وكذلك السيستين والسيستيئين لاحتوائهما على الكبريت الذي يعمل على إزالة السموم والتخلص من المعادن الثقيلة .
- إعطاء الأطعمة الغنية بالجلوتاثيون وهو ببتيد ثلاثي مكون من ثلاث أحماض أمينية وهي حمض الجلوتاميك والسيستين والجلايسين ويصنع في الجسم والكبد وهو أقوى مضاد للأكسدة في الجسم ومن

الأطعمة الغنية بالجلوتاثيون اللحوم الطازجة والثوم والقرع العسلى والبطاطس وتعليب هذه الأطعمة يقلل من محتواها من الجلوتاثيون .

- محاولة تقليل الدهون في وجبات الأطفال لأنها تزيد من امتصاص الرصاص مع محاولة تتاول ٥٠% من طعام الأطفال بشكل نيئة (حيوي) لأن كثرة الأطعمة التي سبق غليها يؤدى إلى نقص الأنزيمات ومن المعروف أن الرصاص يؤثر على فعل الأنزيمات .

☐ الزئبـــق Mercury (Hg)

يعتبر الزئبق من العناصر التى تتواجد طبيعيا فى التربة والصخور والمياه كما يتواجد فى الجو . وقد وجد أن بعض النباتات تقوم بتركيز الزئبق المعدنى فى أنسجتها على شكل قطرات كما أن الأحياء الدقيقة تقوم بتحويل الزئبق المعدنى الى مشتقات عضوية مثل ميثيل الزئبق (CH HG +) وثنائى ميثيل الزئبق HG (C H) وميثيل الزئبق يذوب فى الماء بينما ثنائى ميثيل الزئبق غير قابل للذوبان فى الماء ولكنه يتطاير الى الجو ويتحلل بفعل الأشعة فوق البنفسجية ويتحد معظم الزئبق الناتج من التحلل مع الأوزون وأكاسيد النيتروجين فى الجو ويكون مشتقات عديدة تصل الى المياه والتربة عن طريق الأمطار .

وتتراوح كمية الزئبق فى معظم المواد الغذائية بين ٠,٠٠٥ – ٠,٣٥ جزء فى المليون . ويبلغ المحتوى الغذائى من الزئبق حوالى ٠,٥ ميكروجرام فى اليوم وقد يرتفع الى ٩ ميكروجرام عند احتواء الوجبات على كمية كبيرة من الأسماك والحيوانات البحرية .

وهو من أكثر المعادن الثقيلة سمية وهو من السموم المؤثرة على المخ والعصب الشوكى . وتؤدى الى :-

١- الاضطراب العصبى .
٢- فقدان الذاكرة .
٣- فقدان الثقة بالنفس .

والزنبق أكثر سمية فى صورته " العضوية " ميثيل الزنبق .

دورة الزنبق :

يتحول الى

تسرب الزنبق فى الماء ←—— ميثيل الزنبق

الأحياء الدقيقة

(عالى السميــة)

↓

النباتات والحيوانات المائية

الاسماك الكبيرة ←—— الاسماك الصغيرة ←—— الصغيرة

(الطحالب)

الأسماك الكبيرة :

تعمل كورقة ترشيح التى تحتجز " معظم " الزنبق فى أنسجتها حيث يرتبط بالدهن والبروتين داخل الخلايا بنسبة عالية فى الجمبرى والصدفيات . والبورى .

الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية هى :

٥٠٠ جزء فى البليون (٠.٥ جزء فى المليون)

وفى المانيا الغربية تسمح بتواجد الزنبق حتى ١٠٠٠ جزء فى المليون بشرط ألا تزيد نسبة الميثيل زنبق بالنسبة لمركبات الزنبق اجماليا عن ٦٥ %

وفى حالة تلوث الأسماك بالزنبق لا يصرح بتناول أكثر من ٥٠٠ جرام سمك فى الأسبوع لو احتوى هذا السمك على الحد الأعلى المسموح به من الزنبق .

مصادر التلوث بالزنبق :

وتنحصر مصادر التلوث بالزنبق في الآتي :

١- المخلفات الزنبقية التي يتخلص منها في مياه البحيرات والأنهار الناتجة من بعض الصناعات التي يستخدم فيها الزنبق مثل صناعة الورق وصناعة المنظفات وصناعة البلاستيك .

٢- تلوث جو المصانع التي تستخدم الزنبق في صناعتها بأبخرة الزنبق وكذلك تلوث أيدي وملابس العمال .

٣- استخدام المبيدات الفطرية التي تحتوي على مشتقات الزنبق في معاملة الأغذية والأعلاف ويؤدي استهلاك هذه الأغذية إلي التسمم الزنبقي .

٤- علاج بعض أنواع الحبوب والبذور بميثيل الزنبق لذلك فهو يصل إلى المياه وكذلك يلوث الأسماك ويوجد الزنبق أيضا في معظم مستحضرات التجميل وكذلك حشو الأسنان والاحبار ورسوم الوشم والبويات والبلاستيك ومليفات الأقمشة لذلك فهو يصل إلى الإنسان .

٥- وأشهر أنواع التسمم بالزئبق تحدث عند حشو الأسنان ، وخصوصا الذي يتميز بلون فضي حيث يحتوي على ٥٠ % زئبق ، ٢٥ % فضة ، ٢٥ % مواد أخرى ويحدث التسمم عندما تتصاعد أبخرة الزئبق السام ويعاد امتصاصه من أنسجة الفم ويصل للدم ويسبب مشاكل كثيرة منها أمراض الفطريات " الكانديرا " الادمان المزمن وتقلص العضلات وقد نزل تلك الأعراض بإزالة حشو الأسنان ،

*** أضرار التسمم بالزئبق :**

١- المعدن سم تراكبي ولا يوجد ما يمنع وصوله إلى المخ وخطورته أنه يتراكم في مراكز الألم في المخ والجهاز العصبي المركزي ويمنع وصول الغذاء إلي هذه المراكز كما يعوق هذه الخلايا على التخلص من فضلاتها لذلك يؤدي لفشل هذه الخلايا وخثورها ،

٢- كما يتحد أيضا الزئبق بخلايا المناعة الطبيعية في الجسم ويقلل من وظائفها مما ينقص مناعة الجسم الذاتية ،

٣- ووجود الزئبق في الجسم يؤدى إلى حدوث أمراض التهاب المفاصل – أمراض اللثة – سقوط الشعر – ضعف العضلات وزيادة إفراز اللعاب – اضطرابات في النشاط الإنزيمي مما يؤدي إلى العمى وشلل الأطراف ،

٤- كما يؤثر على الجهاز العصبي ويظهر ذلك في صورة اكتئاب وإرهاق ضعف الذاكرة ٠٠٠ إلخ وتشير الوكالة الأمريكية

لحماية البيئة أن هناك علاقة بين وجود الزئبق ومتاعب الحيض وكذلك الإجهاض التلقائي .

<u>* كيفية حماية الإنسان من التلوث بالزئبق :</u>

١- أن ننصح بتناول المواد المحتوية على الكبريت التي تخلص الجسم من سموم تلك المعدن .

٢- أهم هذه المواد الغذائية البصل – الثوم – عصائر الفاكهة- الخضروات – الفاصوليا – الأسماك لأنها تحتوي على الكول الجليسرولات التي تساعد الجسم على التخلص من سموم الزئبق

<u>* أعراض التسمم بالزئبق</u>

١) حرقان في الفم وزيادة في إفراز اللعاب ثم يحدث مغص شديد مع غثيان وقيء وإسهال مصحوب بالدم .

٢) هبوط في ضغط الدم وعرق وغزير وشحوب الوجه

٣) قلة إفراز البول مع وجود زلال وأسطوانات زلالية به.

٤) سريع الغضب وغير قادر على التركيز

٥) ظهور خط رمادي في غشاء اللثة مع زيادة في إفراز اللعاب.

٦) رعشة في الراس واللسان والعينين والشفتين واليدين والساقين.

*** النحاس :**

التسمم بالنحاس Copper Toxicity

لا يعتبر عنصر النحاس من العناصر السامة إلا في الكميات الكبيرة حيث أنه عنصر أساس في الجسم ونقصه يسبب أمراض كثيرة أما الزيادة منه تؤدي إلى تسمم الكبد والمخ وهما العضوان التي يترسب فيهما النحاس وتظهر أعراض التسمم في صورة إسهال – أنيميا ناتجة عن تكسر كرات الدم الحمراء – ارتفاع ضغط الدم – غثيان – ألم في المعدة – اضطرابات الجهاز العصبى المركزي ويؤدي إلي أمراض عصبية ونفسية وعقلية مثل التوحد والمشاكل السلوكية وزيادة النشاط عند الأطفال والفصام المصاحب بالشعور بالعظمة وتأتأة في النطق ·

ويحدث التسمم بالنحاس نتيجة الطهى فى أوانى نحاسية أو مواسير نحاسية – المبيدات الحشرية – الألبان المبسترة أحيانا وفى بعض الأمراض يرتفع مستوى النحاس فى الدم كما فى أمراض التهاب المفاصل والقلب وارتفاع ضغط الدم – السرطان – حيث تتحلل بعض أنسجة الجسم وينطلق منها النحاس الى الدم ليساعد على التئام الجروح والأنسجة وهى ما تسمى اعادة البناء الحيوى للجسم .

كما يرتفع مستوى النحاس فى الدم أثناء تناول أقراص منع الحمل والتدخين وفى فترة الحمل وأحياناً يكون الجسم غير قادر على تمثيل النحاس ويرتفع مستواه فى الدم ويسمى مرض ويلسون ويؤدى ذلك لتراكم النحاس فى الجسم .

وهناك العديد من المواد الغذائية الطبيعية التى من شأنها المساعد على تخفيض مستوى النحاس فى الدم واهمها فيتامين ج والزنك والبيوفلافونويد وكذلك المنجنيز والأحماض الأمينية الكبريتية .

الأعراض

١- حدوث قيء اخضر اللون وآلام بالبطن وتلون البراز باللون الأخضر القاتم.
٢- ضعف النبض مع زيادة سرعته وضعف التنفس.
٣- حدوث اضطرابات كبدية وكلوية وقلة افراز البول.
٤- تلون البول واللثة والشعر باللون الأخضر .

□ الزرنيخ (Arsenic (AC

تحتوى معظم الأغذية على كمية أقل من ٥. جزء فى المليون ولكن الأسماك والحيوانات البحرية تصل بها هذه النسبة الى ٢-٨ جزء فى المليون ويحتوى الجمبرى على ٤٢-١٧٤ جزء فى المليون . والمصدر الرئيسى لتلوث الغذاء بالزرنيخ هو استعمال المبيدات الحشرية ومبيدات الحشائش التى تحتوى على مشتقات الزرنيخ وعند استعمال مبيدات اخرى قل معدل تلوث الخضروات والفاكهة بالزرنيخ .

وتختلف مركبات الزرنيخ فى درجة سميتها فنجد أن المركبات ثلاثية التكافؤ Trivalent مثل ثلاثى أكسيد الزرنيخ As O لها درجة عالية من السمية إذا ما قورنت بمعدن الزرنيخ المرتبط عضويا بمكونات الأغذية كما هو الحال فى الجمبرى . وترجع سمية الزرنيخ الى تثبيط فعل كثير من الأنزيمات خاصة التى تحتوى الى مجموعة السلفهيدريل . وتتراكم الزرنيخ بكميات أكبر فى تشخيص التسمم فاذا احتوى الشعر على ٣ جزء فى المليون يدل ذلك على الاصابة بالتسمم الزرنيخى .

تعتبر حالات التسمم الزرنيخى شائعة الحدوث نظرا الى احتواء مياه البحار والتربة الزراعية على التركيزات مرتفعة نسبيا منه تنتقل بالتالى الى

النباتات والحيوانات التي يستخدمها الانسان كمصدر لغذائه ويعتبر الزرنيخ عديم الطعم والرائحة لذلك لا يشعر الانسان بوجوده فى الغذاء وقد حددت نسبة الزرنيخ المسموح بوجودها كحد أقصى فى الأغذية بنسبة ١. جزء فى المليون فى السوائل وبنسبة واحد فى المليون فى الأغذية الصلبة.

ويتواجد الزرنيخ فى معظم مبيدات الحشرات وأدوات التنظيف ودخان السجائر وملح الطعام – البيرة ومياه الشرب والأغذية البحرية ويترسب الزرنيخ فى الشعر – الأظافر – الجلد ومن أهم أعراض التسمم بــه هــى (القىء والاسهال – البول الدموى – شد عضلى – الدوخة – صبغة الأظافر) وتراكم كميات كبيرة فى الجسم يؤدى الى السرطان والوفاة ويمكن وقاية سمية الزرنيخ عن طريق العناية بالوجبات الغذائية والتى تحتوى على عنر الكبريت مثل (البيض – البقولات – الحامض الأمينى – السيستان – الميثونين – مضادات الأكسدة السيلينون - والألياف الغذائية)

<u>أعراض التسمم بالزرنيخ</u>

١- تظهر أعراضه بعد تناول مركبات الزرنيخ بفترة تتراوح ما بين ½ : ٤ساعات

٢- إسهال شديد يأخذ شكل سائل ابيض يشبة الماء بعد سلق الأرز.

٣- هبوط حاد في ضغط الدم وهبوط حاد في درجة الحرارة وشحوب الوجه والجلد وعرق غزير.

٤- هبوط شديد نتيجة لفقدان الجسم لكميات هائلة من السوائل

٥- فقد الإنسان المصاب الإحساس في اليدين والقدمين

٦- يميل لون الجلد إلى الاصفرار ويسهل تقشيره وتصبح الأظافر هشة ويتساقط الشعر

٧- تضخم الكبد ويصبح دهنياً وتضخم الطحال والتهابي الكلي بالتهابات مزمنة

٨- خروج مادة الهيموجلوبين من كرات الدم الحمراء وبالتالي اصفرار الوجه والجلد وفقر الدم المزمن

*** الكادميوم :**

التسمم بالكادميوم Cadmium Toxicity

يتواجد الكادميوم بصورة طبيعية فى كثير من الأغذية بكمية تقل عن ٥. جزء فى المليون وترتفع هذه النسبة الى ٣-٤ جزء فى المليون فى الحيوانات البحرية . والكادميوم من المعادن التى تسبب السرطان Carcinogenic وترجع سميته الى علاقة التضاد بينه وبين عنصر الزنك حيث يتنافس كل منهما على مراكز الارتباط المعدنية الموجودة فى البورتينات والأنزيمات . والكادميوم له تأثير مختص على أجهزة التكاثر فى ذكور وإناث حيوانات التجارب .

وقد حدث تسمم عدة أفراد نتيجة لتناولهم بعض الأغذية التى احتوت على ١٥ – ٣٠٠ جزء فى المليون من الكادميوم نتيجة وضع الأغذية فى أطباق مطلية بطبقة من الكادميوم ومن هذا استنتج أن الحد الأدنى للسمية فى الانسان هو ١٥ جزء فى المليون . وتؤدى الجرعات المرتفعة الى التهابات رئوية حادة قد تؤدى الى الوفاة .

ويظهر التسمم بالكادميوم بوضوح فى مدخنى السجائر والمتعرضين لمصادر التلوث ويتراكم الكادميوم فى الجسم وكل محل مخزون الجسم

من الزنك – في الكبد والكلى وتواجد علاقة بين الكادميوم والزنك كلما قل احدهما زاد الآخر ومن أهم أعراض التسمم بالكادميوم (زيادة ضغط الدم – فقر الدم – ألم المفاصل – سقوط الشعر – جفاف الجلد – فقدان الشهية وضعف في جهاز المناعة لأن التسمم بالكادميوم يقلل من انتاج خلايا الليفية " T " وهي مفتاح لانتاج كرات الدم البيضاء كما يؤدي ترسيب الكادميوم في الكلى والكبد الى ضعف في وظيفتها) ومن أهم المصادر الغذائية التي تقلل من التسمم بالكادميوم هي الخضروات المحتوية على الكلوروفيل وفيتامين ك وكذلك الأطعمة الغنية بالزنك .

أعراضه :

١- اضطراب بالجهاز البولي مع ظهور زلال وسكر بالبول
٢- ارتفاع في ضغط الدم .
٣- الشعور بآلام وهشاشية في العظام وقد يتعرض المصاب لكسور العظام.
٤- تورم في الحويصلات الهوائية.
٥- الإصابة بسرطان البروستاتة.

دورة الكادميوم :

يتراكم الكادميوم أولاً في الطحالب ثم الأسماك ومنه الانسان والحيوان .

- وتحدد منظمة الصحة العالمية الحد المسموح تناوله من الكادميوم اسبوعيا ٤٥٠ ميكروجرام للفرد .

-

مصادر الكادميوم:

- ☐ مخلفات صناعة البطارية الجافة – الألوان – مخلفات المناجم .
- ☐ الخضروات الورقية والفاكهة التي لا تحتوي على قشرة .

الألومنيوم :-

التسمم بالألمونيوم : Alumiun Toxicity

لايعتبر الألمونيوم من المعادن الثقيلة ولكن قد يكون سام حتى ولو بكميات صغيرة حيث يترسب فى المخ وتكون اعراضه مثل مرض الزهايمر مثلا .. تظهر أعراضه فى صورة اضطرابات الجهاز الهضمى – أنيميا – صداع – ضعف أيض الكالسيوم والتى ينتج عنه هشاشه العظام كما يحدث اضطرابات فى الجهاز العصبى فى صورة عصبية مفرطة – فقدان الذاكرة – نسيان متكرر كما يؤثر على وظائف كل من الكبد والكلى .

ويصل الألمونيوم الى المخ حيث أنه يخترق الحاجز الدموى المخى رغم أنه مركب معقد التركيب حيث يكون فلوريد الألمونيوم أو كبريتات الالمونيوم الشبه التى تعالج بها مياه الشرب وهذان المركبان ضعيفان فى أجخراجهم عن طريق البول ولكن امتصاصهم فى الأمعاء عالى مما يؤدى الى تكوين مركبات أخرى من الألمونيوم تتجمع وتترسب فى القشرة الدماغية مما تمنع النبضات العصبية من والى المخ ويساعد على ذلك نقص الكالسيوم ومن الملاحظ أن استخدام مضادات الحموضة والتى تحتوى على هيدروكسيد الألمونيوم قد تكون عامل من العوامل التى تساعد على زيادة هذا المعدن فى الجسم ولا ننسى أوانى الطهى المصنوعة من الألمونيوم وخصوصا عند طهى الأطعمة الحامضية فيها " الشاى – القهوة – الألبان – الطماطم – السبانخ – الكرنب – اللفت ... الخ) حيث تزداد تلوث تلك الأطعمة بزيادة مدة الطهى المصنوعة من الألمونيوم بعد استخدامها وتكوين أكسيد الألمونيوم عليها غير نظيفة بل لابد من تلميع تلك الأوانى عند الطهى مرة أخرى ومن العوامل الوقائية أيضا حتى

تتلاشى هذا المعدن ولضراره على صحتنا لابد لن تحتوى الوجبة على الألبان الغذائية وزيادة محتوى الوجبة من الكالسيوم ومحاولة الطهى للأطعمة التى تحتاج الى طهى فترة طويلة فى الصلب الغير قابل للصدء لو لوانى الزجاج .

الأعراض

١- ضعف عام وسرعة الشعور بالتعب

٢- اضطرابات في التنفس وتورم الحويصلات الهوائية وصعوبة التنفس.

الباب السابع

التســـمم النباتي والحيواني

التسمم النباتى والحيوانى

يحدث التسمم النباتى والحيوانى نتيجة تناول نباتات أو حيوانات لها تأثير سام وقد يكون التأثير السام محصورا فى بعض أجزائها أو مكوناتها أو قد يحدث هذا التسمم عادة نتيجة لتلوث الأغذية ببعض أجزاء من هذه النباتات أو الحيوانات السامة أما عن طريق الخطأ أو عن طريق الجهل بمدى سمية تلك الخلطات أو عن طريق المعاملات التصنيعية غير السليمة للخامة الغذائية وفى بعض الأحيان تحدث حالات تسمم جماعى أو فناء مجموعات بشرية بأكملها نتيجة تناولها غذاء معين نباتى أو حيوانى يتضمن مركب طبيعى سام .

يجب عدم تقييم أى مادة غذائية ليس مجرد النظر فيما تحتويه من المجموعات مثل المواد الكربوهيدراتية والبروتينية والدهنية والفيتامينات وغيرها بل الفحص والتدقيق فى كل ما تحتويه هذه المادة الغذائية من مكونات ، أذ أن المواد السامة والضارة تتواجد عادة بنسب صغيرة جدا قد لا تلفت نظر محل الأغذية أو مقيمها من ناحية قيمتها الغذائية دون النظر الى صلاحية تلك الأغذية للأستهلاك الآدمى .

ومن الأمثلة الهامة لتواجد مركبات ضارة بالصحة فى الأغذية هو احتواء درنات البطاطس على مركب السولانين Solanin والتى تقل نسبته بنضج الدرنات . كذلك احتواء السبانخ على نسبة عالية من حامض الاكساليك الذى يوجد بنسبة حوالى ١٠% من الوزن الجاف والذى يعتبر ضار بالصحة لأنه يعيق تمثيل عنصر الكالسيوم فى الجسم ولم يعد ينصح بتغذية الأطفال بالأطعمة المحتوية على سبانخ . وقد يتركز وجود المادة الضارة بالصحة فى جزء معين من المادة الغذائية الخام . لذلك فمن واجب

مصنع الأغذية معرفة طبيعة ومكان هذه المركبات ومحاولة استبعادها أو تثبيط مفعولها وتقليل نسبة انتشارها في الأغذية أثناء عمليات التصنيع المختلفة التي قد تمر بها الأغذية وذلك بمعاملات تصنيعية معينة أو اضافة مواد مضادة تعمل على اطالة مفعول هذه المركبات . كما أن مهمة المشرفين على التغذية والأغذية محاولة تفهم كيفية وتوعية الجمهور بإمكانيات ابطال فعل هذه المركبات أو استبعادها أثناء عملية اعداد الطعام أو الارشاد بعدم تناول مثل هذه الأطعمة .

(١) التسمم بواسطة الأسماك والمحاربات : Fish and shell/ fish

قدرت عدد أصناف السمك السامة والمنتشرة في العالم بحوالي ٢٠٠ صنف أهمها سمك البالون وأسماك الباراكودا وثعبان السمك الأرقط وسمك الببغاء الملون والسمكة الكروية . كما يحدث التسمم في كثير من الأحيان نتيجة تناول أنواع من المحار والأحياء المائية مثل بعض أنواع سامة من الجمبري والكابوريا والرتسا وغيرها لذلك يجب العناية باختيار الجنس المناسب منها أو اعدادها بطريقة خاصة للأكل بحيث يبطل التأثير السام لها . وقد عزلت بعض أنواع السموم من الأسماك والحيوانات البحرية وتبين أنها مركبات من القلويدات Alkaloids .

ووجد أن هذا المركب يتركز في الأعضاء الداخلية للسمكة خاصة الكبد والبيض ،، ووجدت كميات كبيرة جداً منه في كبد سمكة الكرة التي تعتبر من الأطعمة المحببة في اليابان ولا يسمح لأي شخص باعداد هذه السمكة للأكل إلا إذا كان مؤهلا فنيا . وتبلغ حالات الموت عند التسمم بالنترودوكسين حوالي ٦٠% لشدة سميته كما يوجد في بعض أنواع الأسماك مادة سامة هي Saxitoxin في الكبد ولذلك فعادة لا تستخدم الأحشاء الداخلية للأسماك كغذاء .

وقد يحدث التسمم بالأسماك نتيجة تلوثها بمركبات سامة من مياه البحار التى تعيش فيها أو نتيجة لإصابتها بأمراض تصيبها فى بيئتها ، كما أن السمك والحيوانات البحرية من أشد الأطعمة تعرضا للفساد ويحدث نتيجة تلوثه ونمو الأحياء الدقيقة عليه ـ كبيئة صالحة لعوامل الفساد ـ حدوث حالات التسمم الغذائى الميكروبى .

(٢) التسمم بالبقلاء الخضراء (الفافزم) (Favism) :

الاسم (Favism) من الاسم العلمى للبقلاء وهو Vica fabo وأن الكثير من حوادث التسمم تحدث أحيانا وبصورة خاصة بين الأطفال من جراء أكل البقلاء وهى خضراء . ويظهر فقط على الأشخاص الذين لهم استعداد وراثى للأصابة بهذا المرض وهو انخفاض تركيز انزيم فى اجسامهم يدعى ذلك الأنزيم GOPD

(Glucose 6 Phosphate Dehydrogenase)

وأن هذا الأنزيم مهم فى تفاعلات الأختزال التى تجرى داخل الكرية الدموية الحمراء وأن نقص أنزيم (G P D) عن تراكيزه الاعتيادية

١)**الرصـــاص** : يوجــد أحيانا فى المشروبات الروحية المقطرة وفى الأطعمة التى تنتج من الأراضى الزراعية القريبة من الطريق العمومى والتى تستخدم المبيدات فى مقاومة المحاصيل الزراعية

٢)**الزرنيخ** : يوجد بدرجة كبيرة ومركزة فى القشريات الرخوية .

٣)**الزئــبــق**: توجد فى القشريات والأسماك والرخويات وهو المسئول عن حالات تسمم خطيرة .

٤)**الكادميوم** : ويوجد بتركيزات عالية فى النباتات مثل الأرز أو القمح .

٥)**القصدير** : ويوجد فى المواد الغذائية الحامضية وجميع العصائر التى تحفظ فى العلب .

التسمم البوتيوليني **Botulism**

بعض النقاط الهامة والمتعلقة بهذا الموضوع ٠

(١) يتوقف إنتاج التوكسين بواسطة هذا الميكروب علي قابلية خلاياه للنمو في الغذاء وللتحلل الذاتي فيه ٠

(٢) من العوامل التي تؤثر علي إنتاج التوكسين : -

أ – الغذاء وخاصة الكربوهيدرات حيث وجد أن الجلوكوز والمالتوز من أهم مصادر الطاقة للميكروب لإنتاج التوكسين ٠

ب – الرطوبة يقل إنتاج التوكسين بانخفاض الرطوبة ٠

ج – درجة الـ P H وتتراوح ما بين ٤ – ٥ أقل من ذلك تمنع تكوين التوكسين ٠

د – معدل الأكسدة والاختزال ٠

هـ – درجة الحرارة المثلي (٣٠ – ٣٥ م) ٠

و – تركيز الملح ضروري للنمو في حدود ٨% إذا زاد يقف

نشاط البكتريا •

٣ – وجد أن اللحوم والأسماك والأغذية المعلبة ذات الحموضة المتوسطة والمنخفضة تساعد علي إنتاج التوكسين ووجد أن القصدير المذاب من العلب الصفيح يمنع نمو وإنتاج التوكسين •

٤ – نمو C . batulinum في الأغذية يؤدي إلي رائحة كريهه مزنخه تشجع علي رفض الغذاء كما في اللحوم •

أما الأغذية الأكثر حموضة والمنخفضة في البروتين تصبح الأغذية سامة دون حدوث تغير أو تعفن Putrefaction

٥ – التوكسين التي يفرزها الميكروب والكمية الضئيلة منها تكفي لموت الإنسان • ويمتص السم في الأمعاء الدقيقة ومؤديا إلي شلل للعضلات اللاإرادية في الجسم •

٦ – وجد أن التوكسين لا يقاوم الحرارة وأن غلي الغذاء لمدة ١٥ دقيقة علي الأقل غليانا كاملا •

٧-جراثيم هذا الميكروب القادم للحرارة وفيما يلي جدول يوضح درجة الحرارة والوقت اللازم لقتل الجراثيم

١٠٠م	لمدة	٣٦٠دقيقة
١٠٥م	لمدة	١٢٠دقيقة
١٢٠م	لمدة	٤دقائق

٨- الأغذية المصابة بهذا الميكروب

أ- اللحوم والأسماك المضرة ومنتجاتها

ب -الأغذية المعلبة مثل الفاصوليا الخضراء

- الذرة - البنجر- السبانخ (الأغذية المعلبة المنخفضة والمتوسطة الحموضة

٩- إعراض التسمم البوتيوليني:-

١ – تظهر الأعراض من خلال يوم أو عدة أيام •

٢ – تظهر أعراض اضطراب الجهاز الهضمي وهي ضئيلة، حيث يشعر المصاب بصداع وعطش وغثيان وقيء وإمساك •

٣ – يعقب ذلك ظهور الأعراض العصبية التي تشمل صعوبة في البلع والكلام نتيجة شلل عضلات البلعوم ويعاني المصاب من ازدواج الرؤية وتبقي الاحساسات سليمة •

٤ – يدخل المصاب في غيبوبة ثم تحدث الوفاة في خلال ٣ إلي ٥ أيام نتيجة شلل في عضلات التنفس وتدهور في الدورة التنفسية وتصل نسبة الوفاة بين المصابين إلي ٦٠% •

كيفية منع الإصابة بهذا الميكروب

١ – استخدام معاملة حرارية مستمرة لحفظ الأغذية المعلبة •

٢ – عدم تناول الأغذية المعلبة المنتفخة أو الفاسدة •

٣ – الامتناع عن تذوق أي غذاء مشكوك في سلامته •

٤ – الامتناع عن تناول الغذاء المطبوخ والمتروك فترة والذي لم يتم تسخينه لدرجة كافيه بعد ذلك •

معظم مصادر هذا الميكروب المحاصيل النباتية لأنها تصبح ملوثة من التربة والسماد العضوي والمياه •

حامض البنسليك Penicillic acid

وهو من السموم الفطرية التي تسبب أوراماً سرطانية للحيوانات

٢)من الفطريات التي تفرزهـــا

Penicillium Puberulum - P .Cyclopium – Penicillium thomii – Aspergillus Ochraceus .

٣)يوجـد هـذا الحـامض فـي الـذرة حيث تصل نسبتها الى ٢٣٠ ميكروجرام / كيلو جرام .

الباب الثامن

التلوث بالمبيـــــدات

التلوث بالمبيدات

يعـيش الإنسـان محاطـاً بأعدائه الطبيعية ، فهو يقاتل دائماً ضد الحشائش والحشرات وأمراض النبات والقوارض .

ويفقـد العالم بلايين الدولارات سنوياً من الخسائر التي تسببها هذه الأعـداد بالمحاصـيل الزراعية . فضلاً عما تسببه الحشرات الطبيعية والقوارض من أمراض للإنسان والحيوان .

ممـا يعكـس عبـئاً صـحياً واجتماعياً ومادياً آخر علي العشيرة البشرية.

وقد قررت منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة عما يفقده الإنسان من المحاصيل الزراعية بسبب أعدائه من الطبيعة يكفي لإطعام أكثر من ١٠ % من سكان العالم .

وتوجـد عـدة طرق لمكافحة الآفات مثل النظافة العامة والتخطيط المعماري للمساكن بما يقلل من دخول الآفات وتربية النباتات المقاومة ، والمقاومة البيولوجية بتربية الحشرات النافعة وأخيراً باستخدام المبيدات الكيميائية للآفات .

ومـن المفترض براهة أن تكون المادة الكيميائية المستخدمة كمبيد ذات قدرة عالية علي إحداث التسمم ، ولكن مرت سنوات عديدة قبل أن ينتـبه القائمون علي إنتاج المبيدات الكيميائية إلي أن هذه المبيدات يجب ألا يسبب استخدامها ضرراً بالإنسان .

ولأن اسـتخدام الأول للمبـيدات كان ضد الحشرات فقد شاع اسم المبـيدات الحشرية ليعني كل أنواع المبيدات الأخرى التي تستخدم ضد القوارض والحشائش والأمراض وغيرها .الا أنه منذ بداية القرن الحالى

بـدأ فـي تعريف مبيدات بعينها ضد القوارض وأخرى ضد الحشائش ومبيدات متخصصة ضد الفطريات وغير ذلك من الحيوانات .
وقد سجل موكب لأخضر باريس كأول مبيد كيماوى عام ١٨٦٠ وهو من مركبات الزرنـيخ وأسـتمرت الغلبة لمركبات الزرنيخ المختلفة بقية سـنوات القـرن الماضى ثم بدأت مركبات الزئبق والسيانيد فى بدايات القـرن الحالى تأخذ دورها فى الأستخدام وكذلك المركبات المستخلصة من أصل نباتى مثل النكوتين .
ألا أن سـنوات الحـرب العالمية أفرزت جيلا جديدا من المبيدات حيث لكتشـف خـلال الحرب المركبين D DDT ٢٠٤ حيث ثبت فعالية الأول ضـد عـدد كبير من الحشرات منها الحشرات الطبية التى عانت جيوش الحلفاء منها الكثير أثناء الحرب ، وكذلك ثبت فاعلية المبيد ضد عـدد كبـير من الافات الزراعية ، أما المركب الثانى فقد تبين أنه له مقدرة كبيرة على إبادة الحشائش وأية نباتات غير مرغوبة .
وتتابع بعد ذلك اكتشاف العديد من المبيدات الكيميائية تستخدم ضد آفات شتى . ومن أبرز المبيدات التى أكتشفت وأثبتت فعاليتها الكبيرة تلك التى تتبع مجموعة المركبات الفوسفورية العضوية وكذلك مجموعة مرذبات الكاربامات ومجموعة البريميدات .

وعـند بداية استخدام المبيدات كان الاهتمام منصبا على فعالية المبيد علـى الكائـنات المستهدفة بالمكافحة ، ولم يكن للتأثيرات الجانبية على الكائنات الغير مستهدفة أى أهتمام . مما أدى الى استنباط مبيدات جديدة أكـثر فعالـية وبالـتالى ادخال الى البيئة بأستمرار مبيدات جديدة أكثر فاعلـية ذات سـمية عالـية تعمل على تلوث البية وتهد الكائنات الحية والـنظام البيـئى على المقاومة الحيوية للآفات وهى تلك المقاومة التى تتبدى نتيجة لوجود كائنات تعمل كأعداء طبيعة للآفات .

ثـم بدل الاهتمام بالسمية الحادة وبعض صور السمية الأخرى نتيجة للأستخدام المفرط والعشوائي للمبيدات .

وأخيرا بدأ الاهتمام بالتأثير الطفرى للمبيدات . وهذا التأثير ينفرد بأنه تأثير مزمن ويتوارث عبر الأجيال ، كما أن التأثير الطفرى يرتبط من حيـث الأهمـية وميكانيكـية الحدوث بالتشوهات الخلقية وكذلك التأثير المسرطن .

وعليه فقد أصبحت المبيدات من أهم مصادر التلوث الكيمياءى للبيئة وأصبح من الشائع أن يطلق على مبيدات الآفات أنها ملوثات بيئية ، وقد تبيـن أن هذا الاستخدام الواسع للمبيدات يصطحب عادة بتأثيرات ضارة قوية على الانسان والحيوان والنبات .

تلوث التربة بالمبيدات :

يحـدث تلـوث الـتربة بالمبيدات عند استخدام الأخيرة فى معاملة المـزروعات المصـابة ويعتبر هذا التلوث غير مباشر للتربة ، وهناك تلوثـا مباشـرا للتربة حيث تستخدم المبيدات فى معالجة التربة نفسها (تمـزج مـع حبيبات التربة أثناء عملية الحرث والتقليب) عندما تكون الآفات موجودة فيها . وبعض هذه المبيدات يتعرض للتلف بفعل عوامل المـناخ مـثل الأكسدة والحرارة والرطوبة والضوء ، أو بفعل الأحياء الدقـيقة الموجودة فى التربة من بكتريا وفطريات ، فتحلل وتحول الى مركـبات أخـرى قد تكون أقل ضرراً فى حين أن البعض الآخر يقاوم ذلك ويمكن أن يستمر تأثيره السام في التربة لعدة سنوات . ولقد ثبت، أن الاسـتخدام المتكرر للمبيدات يضعف من خصوبة التربة لأنها ببساطة تقضي – من جملة ما تقضي عليه – بكتريا الخصوبة في التربة .

ومن أمثلة المبيدات المقاومة ذلك المبيد الحشري المعروف باسم د – د – ت الذي يستعمل علي نطاق واسع في وقاية المزروعات إلي أن حرم كثير من الدول استعماله منذ فترة لما لوحظ من وجوده بتركيزات عالـية في التربة والنباتات المعاملة ووصوله إلي أجسام الحيوانات التي تـتغذي علـي هـذه النباتات ، وكانت تركيزاته في لحوم وأنسجة هذه الحيوانات كبيرة ، ووصلت أحياناً إلي عدة آلاف قدر تركيزه في التربة أو النباتات حيث أن المبيد لا يتم إفرازه خارج الجسم إلا بكميات ضئيلة جداً .

وقـد أثبتـت الدراسات والتحليلات العلمية أن أ د د د ت يبقي في البيـئة خاصة في التربة الزراعية لفترة وصلت إلي ٢٠ عاماً . وهناك احتمال كبير الآن في أن جميع الكائنات الحية في أنحاء الكرة الأرضية تحتوى علي تركيزات خطيرة من أ د د . د . ت فلقد وجد في قمم جبال الألب في القمم الثلجية وكذلك في الكائنات الأولية الدقيقة التي توجد في أعماق سحيقة من المحيطات إلي أكبر المخلوقات في العالم وهو الحوت كمـا أن هناك مبيدات أخرى ثبت أنها تبقي في التربة لسنوات طويلة . ومـن أمـثلة ذلـك : التوكسافين ، والاندرين والدايلدرين ، الالدرين ، وسادس كلوريدالهكسان الحلقي .

المبيدات في الدول النامية والمتقدمة :

في الدول المتقدمة عادة تقيم الفوائد والمضار ويوضح في الحساب الأضـرار الـناجمة من هذه المبيدات التي تضر الإنسان .. ففي هذه الدول تجري مقارنة جادة بين ما سوف تجنيه من غذاء من الزراعة بعد معاملته وبين حماية الإنسان والبيئة .

المبيدات تهدد البشرية :

لقد أثبتت الدراسات الحديثة نسبياً الآتي :

١. أن الكثير من المبيدات الكيميائية أو نواتج هدمها يمكن أن تحدث أوراماً سرطانية في الجسم إذا زادت تركيزاتها في أنسجة الجسم أو تعــرض لهــا الإنسان فترات زمنية طويلة وطبقاً لتقارير الصحة العالمية فقد ارتفع سرطان المعدة والقولون في القرن الحالي بنسبة كبــيرة في كل من الدول المتقدمة والدول النامية ، ولكن النسبة في الدول النامية تعتبر أضعاف النسبة في الدول المتقدمة حيث وصلت إلي ٥٠٠ % والمتهم الأول في ذلك هو المبيدات والمواد السامة . وقــدرت دراســة أجريت عام ١٩٨٣ أن زهاء عشرة آلاف إنسان يلاقون حتفهم كل عام في البلدان النامية من جزاء التسمم بالمبيدات ويعــادل حوالــي ٤٠٠ ألف آخرين من إصابات بالغة . كما تقول إحصائية حديثة بأن معدل موت البشرية تسبب استنشاق مواد سامة – وبالطبع علي رأسها المبيدات – قد ارتفع في عام واحد (١٩٨٥ – ١٩٨٦) بمقــدار ٧,٦ % ولا تقتصر الآثار علي المنطقة التي تســتخدم فــيها المبيدات بل تنتقل عبر السلسلة الغذائية إلي مناطق أخرى . كما أوضحت الدراسات أم معظم المبيدات تؤدي إلي تشوه الأجــنة ، وإحداث طفرات وراثية (صفات جديدة) غير مرغوب فيها.

٢. أن لحــوم الحــيوانات والطيور والبيض والأسماك تحتوى علي تركــيزات من بقايا المبيدات وأن هذه البقايا تسبب أضراراً خطيرة للإنســان . وبصدد هذا الموضوع فقد عثر علي بقايا من المبيدات الحشرية المعروفة باسم " دايلدرين " في ٨٠ % من جميع اللحوم ، والســمك ، والدجــاج ومنــتجات الألبان ، وفاكهة الحدائق – في

ولايات الغرب الأوسط بالولايات المتحدة الأمريكية حيث كانت هذه الولايات تستخدم هذا المبيد علي نطاق واسع . وأجريت اختبارات علـي حـيوانات التجارب لتحديد خواص سموم الدايلدرين المحدثة للسـرطان وأكتشف أن دم كثير من الناس يحتوى علي نسبة عالية من الدايلدرين عن تلك التي سببت السرطان في حيوانات التجارب.

٣. أن ألبان الأمهات وأنسجة ومخ وكلي ودهن وكبد الأطفال حديثي الـولادة فـي معظم دول العالم تحتوى علي آثار من المبيدات مما يهـدد البشـرية والأجـيال القادمة لذلك فقد أسرعت معظم الدول المـتقدمة فـي سن قوانين صارمة تمنع استخدام المبيدات الضارة بالصحة العامة في أراضيها .

٤. أن مياه البحار والمحيطات والمستنقعات تحتوى علي تركيزات مـن بقايـا المبـيدات في جميع أنحاء العالم حتى القطب الجنوبي الأسماك والأحياء المائية مما يؤثر تأثيراً مباشراً علي الكائنات التي تلعب دوراً هاماً في الحفاظ علي مكونات البيئة .

٥. وجـود بقايا المبيدات في مياه الأمطار في دول لم تستعمل مثل هذه المبيدات .

وقد نبهت تلك النتائج المذهلة العلماء إلي أن تلوث الأوساط البيئية مـن تـربة وماء وهواء وما تحتويه هذه الأوساط من كائنات لا يعرف حـدوداً معينة . . أي أن التلوث بالمبيدات ليس مقصوراً علي دولة أو قـارة ما " حتى لو كانت هذه الدولة أو القارة لا تستعمل المبيدات " بل ينتشر في جميع أنحاء العالم حيث يمكن لبقايا هذه المبيدات الإنتقال من دولـة أخرى ومن قارة إلي قارة ونتيجة لذلك فالتعاون بين جميع الدول لحماية البيئة أصبح أمراً ضرورياً ومن مظاهر هذا التعاون :

توقـــيع معـــاهدة أستوكهولم التي تنص علي " أن حكومات الدول المخــتلفة يجــب أن تــبذل قصـــارى جهدها لمنع تلوث بالمواد السامة الخطـــيرة علـــي الصـــحة العامة والتي تبقي لمدد طويلة مثل المبيدات الكلورينـــية وتلـــك العناصر الثقيلة لمنع تأثيرها علي صحة الإنسان ، وتلوث المواد الغذائية وذلك لحماية الدول المجاورة .

ومن أهم الطرق التي تنتقل بها بقايا المبيدات غير الدول ما يلي :

١. **مياه الأمطار :**

فلقـــد وجدت في مياه الأمطار التي تسقط علي كل من إنجلترا وكـــندا ، رغم بعدهما الشاسع عن بعضهما ، بقايا مبيدات لم يسبق اســتعمالها فـــي أي مـــن الدولتين ، ويرجع السبب في ظهور هذه المبيدات إلي أنه أثناء عملية الرش وعملية التبخر المستمر لبقايا هذه المبيدات من التربة فإنها تتصاعد في الجو وتلوث قطرات المياه التي تتحول إلي سحب تنتقل بالرياح من مكان إلي آخر .

٢. **حركة الهواء :**

حيث يتم تحريك ونقل جزئيات المبيدات المعلقة في المحيط الجوي وذلك بفعل حركة الهواء والرياح من مكان إلي آخر ولمسافات نائية .

٣. **تلوث المياه في البحار والمحيطات والأنهار :**

لا يقتصـــر المحيط أو البحر أو النهر الكبير علي دولة أو قارة ما ٠٠٠ ولكـــن تمـــر هذه المسطحات المائية بدول عديدة ٠٠٠ وإذا حدث تلـــوث للمياه في دول ما بالمبيدات ومع حركة المياه فينتقل التلوث من هذه الدولة إلي الدول الأخرى المطلة علي المسطح المائي .

٤. **تصدير واستيراد المواد الغذائية :**

وأقرب الأمثلة علي ذلك قيام بعض دول أمريكا اللاتينية بتصدير صـــفقة مـــن الفواكه إلي الولايات المتحدة ، وتم سحب هذه الفواكه من الأسواق بعض عرضها في المحلات نظراً لوجود آثار كيماويات سامة كانت تستخدم في رش هذه الفواكه لحمايتها من الآفات .

سلالات مقاومة من الآفات :

ومما يزيد من حجم المشكلة بالنسبة للمبيدات واستخدامها أن بدأت الآفـــات تقاوم فعل المبيدات ولم تعد تموت بجرعات كانت تعد قاتلة لها من قبل ، وبمرور الوقت زادت مقاومة الآفات للمبيدات ، مما أدي إلي زيادة جرعة المبيد أو استعماله علي فترات أقصر أو إستعمال مبيد آخر معـــه في تخليق مبيد آخر أشد فعالية مما يعني إدخال سموم جديدة أكثر فعالية إلي البيئة .

وتتم مقاومة الحشرات للمبيدات إما بتقليل سرعة نفاذ تلك المبيدات إلـــي داخل أجسامها .. أو بسرعة إفرازها من أجسامها .. أو تخزين المبيدات في أنسجة غير حساسة (الدهون) أو بإفراز بعض الإنزيمات والعصارات التي تحلل جزئيات المبيد وتلغي مفعوله .

وبذلـــك فـــإن الاعتماد علي المبيدات الكيميائية في مقاومة الآفات يـــؤدي إلي طريق لا نهاية له لاستمرار تطور الآفات علي مقاومة هذه المبـــيدات ، وقـــد لا ينتهي الأمر بعدم وجود مبيدات فعالة للقضاء علي بعـــض الآفات مما قد يقضي عدم زراعة المحصول الذي تهاجمه هذه الآفة .

المبيدات واضطرابات التوازن البيئي :

ومما يجدر الإشارة إليه هنا أن استخدام المبيدات لا يؤدي إلي تلوث التربة فحسب – بل يلوث كل الأوساط البيئية الأخرى ، ويعمل علي القضاء علي الحشرات النافعة مثل نحل العسل ، وديدان الحرير .. والكثير من الحشرات واليرقات المائية والهائمات بنوعيها النباتي والحيواني التي تعتبر غذاء هاماً للأسماك وإبادة نوع من الحيوانات بسبب استخدام المبيدات قد ينتج عنه تكاثر نوع أو أنواع أخري من حيوانات بشكل رهيب كانت الحيوانات المبادة تتغذي عليه وتحمي البيئة من شروره .

فقد تسببت المبيدات في اختفاء الطيور الجارحة والثعالب والثعابين في أماكن كثيرة من العالم وهي التي كانت تلعب دوراً هاماً في تنظيف البيئة الأرضية من الجيف ، والفتك بالقوارض ، والحد من العصافير التي تتلف المحاصيل خاصة محاصيل الحبوب .

كما أن المبيدات تسببت في اختفاء الطيور صديقة الفلاح ومنها أبو قردان والهدهد وغيرها التي كانت تنظف التربة من الصراصير والحفار والحشرات التي تتلف المزروعات .

كل هذا بلا شك أدى إلي اضطراب شديد في توازن البيئة

تنظيف البيئة من بقايا المبيدات :

أ. **بالطرق غير الحيوية :**

١. **التحطيم عن طريق معادن الطين :-**

أن معادن الطين التي تتكون منها التربة تلعب دوراً هاماً في بعض الحـالات في تحطيم بعض المبيدات ، نتيجة أن هذه المعادن تحتوي في تركيبها علي سليكون أو حديد أو منجنيز أو كوبلت والتي كعامل مساعد في أكسدة أو اختزال المبيد .

وقـد وجـد أن إزالة ذرة كلور من الد.د.ت يمكن حدوثها نتيجة تواجده بتربة بها بعض الأملاح المعدنية .. أن تفعل مركبات الكبريت العضـوية مـع الأكسجين تكون مركبات سلفوأوكسيده كما أن مركبات الفوسفات يمكنها أن تهدم في وجود بعض المعادن .

لقد أوضحت البحوث أيضاً أن كثير من المبيدات الفسفورية يمكن تحللهـا مائـياً إذا تواجـدت فـي معلق من معدن المونتموريلونيت مع النـحاس .

٢. **التحطيم عن طريق المواد العضوية :**

يمكن أن تلعب المواد العضوية مثل الكربوهيدرات كعامل مختزل للمبيدات الكلورينية أو لبعض المبيدات الفطرية .

٣. **الماء ودرجة الحموضة :**

يمكـن أن تلعـبا كوسـط للـتفاعل ، فعلي سبيل المثال كان مبيد الألديكارب ثابتاً في التربة الجافة عن التربة أبو طينة ... وكان وجود رطوبة بنسبة ٥٠ % هو الحد الأدنى للتأثير علي الالديكارب .

٤. أشعة الشمس :

وخاصة الأشعة فوق البنفسجية دوراً هاماً في تحطيم بقايا المبيدات خصوصاً علي سطح النبات فبينها لا يتبقى من ال د.د.ت علي سطح النبات شئ بعد ٢١ يوم نجد أن نفس المبيد يبقي في التربة ٤٠ عاماً . وبينما لا يبقي آثار من مبيد اللندين يبقي في التربة ١١ سنة ، والهبتاكلور ١٣ سنة والاندرين ١٥ سنة . كل هذا بفعل تأثير ضوء الشمس التي تعمل كمنظف بيئة خطير .

ب. بالطرق الحيوية :

التي تعني أن كائناً حياً غير ضار أو أقل ضرراً يقتل كائناً حياً آخر أو أشد ضرراً . ومعني ذلك أن للآفات أعداء طبيعية ، والمطلوب هو البحث والتعرف علي تلك الأعداء واستخدامها في افتراس الآفات والقضاء عليها – مثل استخدام حشرات غير ضارة بالنبات لتتغذى علي الحشرات التي تصيب هذا النبات مثال ذلك :

حشرة أبو العيد التي تتغذي علي حشرة المن التي تصيب نباتات الذرة والقطن والقمح وغيرها وتتلفها وافتراس الضفادع لنوع معين من البعوض ، أو استخدام نوع معين من البكتريا أو الفطريات لتصيب الآفة وتدمرها .

وبهذا الأسلوب يمكنكم الحفاظ علي الاتزان البيئي في التربة والإقلال من الاعتماد علي المبيدات مما يقلل من أخطار التلوث .

الباب التاسع
أشكال فساد المواد الغذائية

أشكال الفساد العامة لبعض المواد الغذائية :

أولاً : فساد اللحم Meat Spailage

مظاهر فساد اللحوم

١. تكون طبقة لزجة علي سطح اللحم Surface Slime ويسبب هذه الأصناف التالية – Achremabacter – Bseudomomas Streptococcus – and Micrococcus .

٢. تغير لون اللحم حيث اللون الأحمر للحم إلي الأخضر أو البني أو الرمادي نتيجة لتكوين مؤكسدة كالبيروكسيدات وكبريتور الأيدروجين بواسطة أنواع من البكتريا مثل Leuconostoc المسببة لاخضرار السجق .

٣. تغيرات في دهن اللحم نتيجة أكسدة الأحماض من الدهنية الغير مشبعة كذلك تحليل دهن اللحمة بواسطة البكتريا وتكون جليسرين وأحماض عضوية وتنتج رائحة كريهة نتيجة لتكوين الألدهيدات والكيتوناتو الأحماض . وقد التزنخ نتيجة لوجود أصناف من جنس Leucenastoc مقبولين راجع إلي تكوين أحماض عضوية طيارة مثل الفورميك – البروبيونيك والبيوتريك بواسطة البكتريا كما أن نمو الاكيتوميينتش يسبب طعم التربة للحمة . كما يحدث نمو لبعض الفطريات علي سطح اللحم حسية ظهور رائحة وطعم غير مرغوبين.

٤. التعفن Putrefaction وينتج أساساً عن عقل الأحياء اللاهوائية التي تقوم بتحليل البروتين وتنتج مواد ذات رائحة كريهة مثل كبريتور الأيدروجين والاندول والافوينا بواسطة أنواع من البكتريا مثل Clastriducm .

٥. ظهور رائحة Taint وطعم غير مرغوبين وخاصة بجوار العظام حيث تسمي Bane Taint وترجع هذه الظاهرة إلي نمو البكتريا Clostridnium .

ثانياً : فساد الأسماك Fish Spoilage

فساد السمك بالأحياء الدقيقة لا يبدأ إلا بعد حدوث ما يسمي بالتيبس الرمي Mortis Rigor أي بعد خروج السائل الخلوي من الخلية و والذي يعتبر بيئة صالحة لنمو الأحياء الدقيقة وعلي ذلك كلما تأخر ظهور التيبس الرمي كلما طالت مدة حفظ السمك دون فساده .

العوامل التي تؤثر علي فساد السمك :

١. نوع السمك حيث السمك المبطط أسرع في فساده من السمك المدور.

٢. محتوى السمك Trimethylomuine حيث وجود نسبة عالية في الأسماك يفسد أسرع ويتكون مركب Trimethylomuine ذات الرائحة الكريهة .

٣. عملية إزالة الأحشاء الداخلية وجد أن تلوث السمك عند إزالة الأحشاء الداخلية مه كما يتغير طعم ورائحة السمك ينتجه لنمو الأحياء الدقيقة في أحشائه حيث يحدث بعد نموها تحلل ذاتي للأحشاء وبالتالي يتم انفراد الأحياء الدقيقة منها وخروجها لأنسجة الجسم الأخرى أي سرعة فساد السمك بالتالي .

*** أهم التغيرات المورفولوجية كدليل على فساد السمك :**

١. **اللون** : يبدأ السمك الطازج في فقد لونه الناتج الطبيعي حيث يتحول لألوان باهتة ثم يظهر ألوان صفراء أو بنية تزداد المادة اللزجة Slime الوجود علي السطح علي الزعانف والخياشيم .

٢. **العيون** : تبدأ في الانخفاض والكرمشة والجفاف .

٣. لون الخياشيم : تغير لون الخياشيم إلي اللون الأحمر الباهت ثم إلي الأسمر أو الرمادي .

٤. **ليونة السمك** : حيث ينزل السائل الخلوي من السمكة عند الضغط عليه بالأصابع وتظهر علامة الإصبع عليها ولا يرجع مرة ثانية .

٥. **فصل اللحم** : الأسماك الفاسدة أسهل في فصل اللحم عن العظام من الأسماك الطازجة .

٦. رائحة السمك : تمتص الرائحة الطبيعية للسمك والتي فيها رائحة البحر وتظهر رائحة شبه حلوة ثم تظهر رائحة تعفنيه وتغري ذلك لتكوين . T.M.A (Trimetlhylamine) ثم رائحة الأمونيا وكبر تيور الأيدروجين . وهذه الروائح تظهر بسرعة بعد عملية الطبخ والتحمير .

ومن أنواع البكتريا المسببة للفساد هي :

Pseudananas – Achranbacter – Bacillus – Micrococcus .

*** البكتريا المسببة لفساد السمك :**

١. عند حفظ السمك علي درجة حرارة منخفضة مثل Achranbacter Pseudananas – .

٢. عند حفظ السمك علي درجة حرارة مرتفعة مثل . Micrococcus – Clostridium .

ثالثاً : فساد الأسماك المملحة :

١. الصدأ Rust

وهو أكثر أنواع الفساد شيوعاً – إذا يؤدي إلي ظهور مذاق غير جيد ورائحة رنجة للدهن بالإضافة إلي لون كلون الحديد الصدني . كل هذا نتيجة لأكسدة الدهن بالهواء الجوي خاصة وأن الملح يعتبر مساعدة للأكسدة .

ويكن لبائع السمك التغلب علي هذا الصدأ بغسل السمك بماء مضاف إلية بيكربونات الصوديوم فيعمل علي إزالة الدهن المؤكسد وبالتالي يدخل الصدأ جسم السمكة وينتشر فيها مما يجعلها غير صالحة للأكل . وللتغلب علي عدم ظهور هذا الفساد يجب تغطية السمكة بالمحلول الملحي أثناء عمليتي التمليح والتخزين .

٢. Pink

ويصيب هذا الاحمرار الأسماك الملحة في الطقس الدافئ – حيث يغطي سطح السمكة طبقة مخاطية حمراء ذات رائحة غير مرغوبة والسبب في ذلك هو الميكروبات المحبة للملح مثل Serrratia Salinaria كذلك بكتريا Pseudamanas التي تعيش في البحيرات المالحة والتي تدخل السمكة مع الملح وهذه الأحياء هوائية حتماً .

وعند ظهور المواد المخاطية فيمكن إزالتها بسهولة خاصة وأن هذه الأحياء تفرزها لا مغرز سموماً . ولكن علي حالة الإصابة الشديدة يحدث هدم البروتين وتكون رائحة الأمونيا .

رابعاً : فساد الحبوب ومنتجاتها Spoilage of Cereals and Cereal Products

١. تكون بقع سوداء على الخبز :

بسبب نمو فطر Rhizapus وينمو علي هيئة ميسليوم أبيض أولا ثم تتكون الأكياس الجرثومية السوداء .

٢. تكون لون خضراء :

بسبب نمو فطر Penicillin ويعطي الخبز اللون الأخضر ينتجه جراثيمها الخضراء

٣. تكون لون أسود مزرق :

بسبب نمو فطر Aspergillus Niger .

٤. تكون لون أحمر :

بسبب نمو Neuraspora ويكون أكياس جرثومية لونها أحمر أو بني بسبب عفن الخبز الأحمر .

٥. تكون نمو زغبي :

بسبب نمو فطر Mucor .

٦. Replens

تحدث هذه الظاهرة نتيجة نمو بكتريا Bacillus Subtitles وتكون مادة لزجة وجراثيم هذه البكتريا تتحمل درجات الحرارة المرتفعة وتنمو إذا ما توفرت الظروف الملائمة بعد إنتاجه وعندما يقطع الرغيف إلي نصفين يظهر خيوط مطاطة عبارة عن المادة اللزجة التي تظهرها البكتريا .

خامساً : فساد الأغذية المعلبة Spoilage of Canned Food

١. أشكال العلب الفاسدة.

٢. الإنتفاخ المستمر Fbppers وهو أبسط حالات الانتفاخ حيث يكون الغاز مازال بين المسافات ويكون مظهر العلبة طبيعياً تقريباً أو قد تكون أطرافها مقعرة قليلاً للداخل وإذا ضغط علي القاع أو الغطاء لا يحدث صوت ولكن عند طرق العلبة علي سطح صلبة يزول التقعير من أحد الطرفين ويتحول بهذا الطرف ليصبح منتفخاً أو محدباً

ب ٠ الإنتفاخ اللولبي : Springier

وفيه يظهر أحد الطرفين للعلبة محدب والأخر مقعر ويمكن إرجاع الطرف المحدب إلي حالته الطبيعية عند الضغط عليه وعند ذلك يتحدب الطرف الآخر وذلك لعدم وجود غاز كاف لانتفاخ الطرفين .

جـ .اللإنتفاخ اللين : Saft Swell

حيث عند زيادة كمية الغاز تصبح العلبة محدبة الطرفين ويلين أحد الطرفين إذا ما أحد الطرفين إذا ما ضغط عليه ولكن إزالة الضغط يعود التحدب ثانية .

د ٠ الانتفاخ الصلب : Hard Swell

وحيث بزيادة الغاز لدرجة معينة يصبح انتفاخ العلبة وتحدب طرفيها صلب لدرجة أنه لا يتغير أو يلين إذا ما ضغط علي أحد الطرفين وذلك لشدة أو لزيادة الضغط بداخل العلبة ويمكن تقسيم أنواع الفساد للمعلبات إلي :

فساد ناتج عن الأحياء الدقيقة

فساد ناتج عن التفاعلات الكيماوية

٢ ٠ الفساد الناتج عن البكتريا الترموفيلية Flat Sour Spsailage

أي الفساد الذي يكون نتيجة لتكوين الحموضة مع عدم تكوين غازات وتظهر العلبة طبيعياً من الخارج في حين أنها فاسدة من الداخل . ولا يمكن تحديده كالبسلة والبقوليات وتسببها بكتريا محبة للمرارة مثل Bacillus Acidurance

والمصدر الأساسي لهذا التلوث أجهزة السلق.

ب. Thernophic Anaeropic Spoilaje (t.A.Spoilage)

وهذا الفساد ينتج عن بكتيريا Clastriduim ويتبعها مجموعتين هما

1. مجموعة محللة للكربوهيدرات وغير منتجة للغاز يدكب أي بكتيريا تخمديه وتؤدي هذه المجموعة إلي فساد الأغذية وتكوين رائحة وطعم حامضين وذلك لوجود حامض البيوتريك بالذات ذات الرائحة الكربنية .
2. أما المجموعة الثانية وهي المحللة للبروتين ومنتجة لغاز يدكب أي بكتيريا تعفنيه ومنها بكتيريا Clostridium Nigrificans وهي تسبب الفساد المعروف باسم Sulphide Spoilage يدل علي عدم إتمام عملية التعقيم .
3. ويحدث فساد المعلبات بعد يد من البكتيريا الأخرى مثل البكتيريا الميزوفيلية وهي التي تنمو علي درجة حرارة الغرفة أما جراثيمها يتم قتلها علي ١٠٠ ام مثل صنف .
4. Bacillus Mesentorious – Bacillus Subtilis
5. كما ينشأ الفساد عن الخميرة والفطريات ومن أنواع الفطريات التي تتحمل درجة الحرارة المرتفعة مثل Bgssochlamga Fulvo
6. ٣ – الفساد الكيماوي
7. ---------

٨. أ وهذا الفساد ينتج في حالة الأغذية الحامضية وفي حالة عدم تغطية ألواح الصفيح بطبقة من الأنامل وعليه تتكون البطارية من قطبي الصفيح والحديد ويتراكم الأيدروجين مؤدياً إلي الانتفاخ وفي حالة المعلبات النباتية والتي تحتوي علي الأنثوسيامين والكبريت والفوسفور والأكسجين لعمل هذه المركبات لمستقبلات للأيدروجين وتمنع الاستقطاب ويميز هذا الانتفاخ عن الانتفاخ الناتج عن الميكروبات عند تقريب عود ثقاب مشتعل حيث تنطفئ في حالة الفساد الميكروبي لوجود غاز ثاني أكسيد الكربون بعكس الأيدروجين الذي يساعد علي الاشتعال .

٩. ب – تغيير لون المعلبات حيث تتلون المادة الغذائية باللون البني Brawning Reaction وهو التفاعل الذي يحدث بين بعض السكريات الأحادية وبعض الأحماض الأمينية القاعدية كما في حالة البطاطس والمشمش والفول المدمس .

تلوث الألبان من البيئة

مصادر تلوث الألبان

١. الحلابون كمصدر لتلوث اللبن :

يجب أن يخضع العاملون في مزارع تسمين الماشية وإنتاج الألبان إلي إشراف طبي مستمر ومراقبة مستمرة إلي جانب غسل الأيدي وتطهيرها لمنع انتقال الميكروبات المرضية إلي اللبن . وقد انتشر الآن بالفعل في المزارع الحديثة استعمال الحلب الآلي لمنع تلوث اللبن .

٢. الآلات والأدوات كمصدر لتلوث الألبان :

يجب تنظيف الآلات والأدوات باستخدام منظفات قلوية علي درجة حرارة عالية مع الاستعانة بفرش ثم الشطف بماء بارد والتطهير بعد ذلك بأحد المطهرات والشطف بالماء بعد ذلك لإزالة بقايا المطهرات حتى لا تتلوث الألبان .

وعدم تنظيف الآلات يعتبر مصدر خطير لتلوث اللبن بأنواع عديدة من الأحياء الدقيقة .

٣. تلوث اللبن بالعقاقير الطبية :

استخدام (المضادات الحيوية – المهدئات – والهرمونات) كما سبق ذكره في اللحوم يؤدي إلي تواجدها في اللبن وتواجدها في اللبن يؤثر علي صحة المستهلك ليس فقط للأشخاص المصابين بحساسية ضد هذه المواد ولكن لأن هذا يعود الجراثيم الممرضة علي المضاد الحيوي وتقل فاعلية ويصبح ضروريا تعاطي كميات كبيرة منه لعلاج الأمراض التي يصاب بها الإنسان .

بالإضافة إلي أن تواجد المضادات الحيوية في اللبن يسبب مشاكل في صناعة الزبادي وطبعاً من المعروف أن تأثير الهرمونات ومعظمها هرمونات أنثوية تؤثر علي تكوين الإنسان وكذلك المهدئات .

٤. **تلوث اللبن بالمبيدات :**

المبيدات الحشرية مواد قابلة للذوبان في الدهن فهي تنتقل بسهولة من العليقة إلي الحيوان وخصوصاً الأنسجة الدهنية للحيوان وتنتقل من دم الحيوان إلي اللبن وأكثر المبيدات خطورة هي (د ٠ د ٠ تي) وهو محرم استخدامه في العالم وقد يصل تركيزها في اللبن إلي ١٠ أضعاف تركيزها في العليقة لذا فإن تركيزاتها قد تتجاوز الحدود المسموح بها دولياً والتي تحددها منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة .

وتوجد مبيدات أخرى موجودة في اللبن أقل سمية ولكنها ضارة علي صحة الإنسان مثل مركبات الفوسفور .

وبالرغم من منع استعمال مادة ال(د٠د٠تى) فإن مازال ينتج ويباع لأغراض أخرى غير مقاومة الحشرات الزراعية (مقاومة بعوض الملاريا في دول العالم الثالث) وإذا تناولت الأم المرضع نباتات ملوثة بالمبيد فإنها تفرزه في اللبن وبالتالي يأخذها الطفل وتكون ضارة جداً علي صحته وتكوينه الجسماني .

٥. **تلوث اللبن بالمعادن الثقيلة :**

مثل الرصاص والزنبق والكارنيوم وتوجد في الألبان بنسبة ضئيلة حيث أن لحم الحيوان ودمه يعتبر كمرشح لهذه المعادن . وتسميد النبات بالأسمدة النباتية الفوسفاتية التي تحتوى علي كارنيوم يؤدي إلي زيادة نسبتها في الحيوان الذي يعتمد في غذائه علي العلائق الخضراء وبالتالي فإن الكارنيوم موجود في اللبن بنسبة عالية ، وتغذية الحيوانات علي حبوب

عوملت بمضادات فطرية تحتوى علي الزئبق يؤدي إلي تواجد الزئبق كذلك بنسبة عالية في اللبن .

٦. **تلوث اللبن بالسموم الفطرية :**

تأتي السموم الفطرية أساساً من العلائق التي يتغذى بها الحيوان وتنتقل بالتالي إلي اللبن وأهمها وأشدها خطراً (سموم الافلاتوكسين) وتوجد في الحبوب والبذور الزيتية (فول الصويا – الفول السوداني – بذور القطن) لذا فإن استخدام عليقة مصابة بفطريات يؤدي إلي إفراز هذه السموم وبالتالي تواجدها في اللبن .

تنمو بعض الفطريات علي الزبد المخزون بطريقة غير سليمة وكذلك تنمو علي بعض أنواع الجبن الجاف مثل الجبن الرومي أو الشيدر وهذه الفطريات تفرزها سموم ويحدث من آن إلي آخر أن نسمع عن حالات تسمم من بعض أنواع الجبن النستو أو الرومي ويرجع هذا إلي سوء التخزين أو التلوث بعد التصنيع وتكون الجبن في هذه الحالة ملوثة بميكروبات القولون .

ارتفاع نسبة الملح في الجبن الأبيض عند تصنيعه من لبن غير مبستر يحفظ الجبن من الفساد وهذا يعتبر غش تجاري والملح الزائد هنا ضار بالصحة (ارتفاع ضغط الدم) بعض البائعين يقومون بوضع نقط من الفورمالين لمنع تجبن اللبن (اللبن المتجبن) والفورمالين هي مادة سامة بالإضافة إلي وجود اللبن فاسداً .

الفول والبقوليات

الفول والبقوليات تعتبر من الأغذية الرخيصة الثمن والمتوفرة . ويقدم منها في مصر أطباق عديدة .

ويعتبر الفول والبقوليات من أنواع الأطعمة العالية في محتواها من البروتين والنشويات كما تحتوى علي فيتامينات ومعادن مثل الكالسيوم والفوسفور والحديد .

- والحديد في الفول لا يستفيد منه بسبب تواجد حمض الفتيك الذي يتحد مع الحديد ويكون فيتات حديد وهي مركبات غير ذائبة وبالتالي لا تمتص في الأمعاء .
- والفول يحتوى علي بروتين بكمية كبيرة ولكن تنخفض في نسبة الأحماض الأمينية الأساسية وخصوصاً المثيونين (ويعوض النقص في هذا الحامض استخدام الخبز) وهذا الكلام ينطبق علي باقي البقوليات مثل العدس والفاصوليا واللوبيا .

المواد الضارة الموجودة في البقوليات :

المواد المنتجة للغازات :

يوجد نوعان من السكريات العديدة في البقول لا يستطيع الإنسان هضمها ولكن البكتريا التي تعيش في أمعائه الغليظة يمكنها تخمير هذه السكريات لا هوائياً ويتكون غاز ($Co2$) وتسبب آلاماً في البطن وإسهال .

- والطريقة المثلي للتخلص من هذه السكريات هو إما إنبات الفول (فول نابت) وكذلك عملية النقع أو سلق البقول والتخلص من ماء السلق .

مواد مثبطة لفعل الإنزيمات الهاضمة للبروتين :

- تحتوى البقوليات عموماً وفول الصويا بصفة خاصة علي مركبات (في الجزء الداخلي للبقول) وهذه المركبات تثبط فعل الإنزيمات الهاضمة للبروتين وبالتالي تقلل من استفادة الجسم من البروتينات التي تدخل مع الغذاء سواء بروتين البقوليات أو البروتين الحيواني الموجود في نفس الوجبة .
- ونقع الفول قبل تدميسه هو والعدس الأسمر هام جداً للتخلص من هذه المركبات كما أن التخلص من ماء سلق اللوبيا والفاصوليا هام أيضاً وكذلك عند استعمال دقيق فول الصويا مع اللحوم مثل الهامبرجر والسجق يجب تسخينه لمدة ١٥ دقيقة علي الأقل للتخلص من هذه المركبات .

مواد مثبطة للنمو :

تحتوي البقوليات وخصوصاً الفول علي نواة تقلل من معدل النمو هذه المواد عبارة عن مركبات فينولية معقدة تتواجد أساساً تحت القشرة وتتحمل الحرارة وسهلة الذوبان في الماء تختلف نسبتها في الفول باختلاف الصنف فالقشرة الداكنة تحتوى علي نسبة أعلي من القشرة البيضاء . وهذه المركبات تمنع امتصاص فيتامين (ب١٢) الهام لبناء الدم كما أنها تؤثر علي إنزيمات الهضم وتقلل من تأثيره علي البروتين وتحول البروتين إلي صورة غير قابلة للهضم .

- ويمكن التخلص منها بنقع البقول وتسخينها وسلقها والتخلص من ماء السلق .

مواد مثبط لامتصاص المعادن :

تحتوي البقوليات علي مركبات الفيبتن " حمض الفيتيك " وخصوصاً الفول وفول الصويا وتناول الإنسان لحمض الفيينك فانه يتحد مع المعادن الموجودة في الغذاء ويكون أملاح غير ذائبة مثل فيتات الكالسيوم والمغنسيوم والزنك والحديد وبالتالي لا تمتص في الأمعاء ولا يستفيد منه الجسم .

- حامض الفيينك " الفيتات " تسبب نقص الحديد وبالتالي الأنيميا فيس الأطفال والمراهقين .
- حامض الفيينك له المقدرة علي الارتباط بجزيء البروتين وجعله غير ذائب وغير قابل للهضم والامتصاص .
- حامض الفينيتك قابل للذوبان في الماء ولذا فإن نقع البقول وسلقها والتخلص من ماء السلق يقلل جداً من كميات هذا الحمض .
- وإنبات الفول " الفول النابت " يقلل أيضاً من حمض الفيينك في الفول .

الفافزم Favism

وهو مرض وراثي ينتج عن نقص إنزيم معين في الكبد وهذا يكسر أو يحطم مواد معينة موجودة في الفول وبعدم تكسير هذه المواد وتجميعها في الدم تؤدي إلي تكسير في كرات الدم الحمراء وبالتالي ظهور الأنيميا وهذا المرض يظهر بشدة في الأطفال وبالرغم من أن هذا المرض يكون موجوداً مع الطفل منذ ولادته " وراثي " إلا أن ظهور أعراضه مرتبط بتناول الفول وهذه المواد توجد في قشرة الفول بنسبة أعلي من داخل الفولة لذلك يجب امتناع من يعانوا من هذا المرض من تناول الفول .

- وتكون أعراضه تغيير في لون البشرة – أنيميا – أيضاً تظهر أعراضه مرض الصفراء ظهور الدم في البول حيث يكون لون البول محمر .

وهذا النقص في الإنزيم يختفي بعد بلوغ الطفل العام " الرابع إلي السادس " لذا فأن خطورته تكون أساساً عند الأطفال ونادراً في الكبار إذا ما استمر معهم .

الزيوت والدهون :

تعتبر الزيوت والدهون مصدر رئيسي للطاقة والاختلاف بين الزيوت أو الدهون في درجة انصهارها فعلي درجة حرارة الغرفة تكون الزيوت سائلة والدهون متجمدة ويفضل عادة الدهون التي تحتوى علي أكبر كمية من الأحماض الدهنية الغير مشبعة والفيتامينات الذائبة في الدهون " أ ، د ، هـ ، ك " والزيوت الشائعة في مصر هي زيت الذرة وبذرة القطن والزيوت المهدرجة . ويعتبر زيت الذرة وزيت الزيتون من الزيوت عالية القيمة الغذائية بشرط خلوها من المواد الضارة .

- ويستعمل الإنسان الشحوم الحيوانية في طهي طعامه وهذا ضار بالصحة لاحتوائه علي نسبة عالية من الكوليسترول إلي جانب أنه يلزم لاستخلاصه التسخين علي درجة حرارة عالية وهذا يؤدي إلي تحويل معظم الأحماض الدهنية الموجودة إلي أحماض دهنية مشبعة.
- والزبد يعتبر من الدهون الحيوانية المتزنة في نسبة الأحماض الدهنية المشبعة والغير مشبعة وكذلك تحتوى علي نسبة عالية من فيتامينات أ ، د ، هـ ، ك .
- والسمن البلدي وهي الطريقة الأولي لحفظ الزبد حيث يسخن الزبد لتبخير الماء وترسيب المكونات الأخرى واستخلاص الدهن فقط ولكن هذا النوع من السمن يفقد جزء كبير من فيتاميناته حيث تتأثر بالحرارة العالية وطول مدتها كذلك تحتوى علي نسبة عالية من الكوليسترول .

زيت بذرة القطن :

وهو الزيت الأول في مصر وهو ذو طعم جيد وقيمة غذائية كبيرة بشرط إنتاجه بطريقة سليمة . وسوء هذا الزيت يرجع إلي قدم المصانع وعدم اكتمال تكرير الزيت وهي عملية هامة جداً لأنها تزيل الشوائب والرائحة الغير مرغوبة وكذلك سوء التداول والتعبئة .

- يحتوي الزيت الخام علي مادة الجوسيبول السامة ولكن الزيت المكرر يعتبر خالي منها وذلك لأن هذه المادة يتم هدمها بالمعاملة الحرارية إثناء تنقية الزيت .
- استخدام الزيت وتسخينه أكثر من مرة كما يحدث في المنازل أو في المطاعم من أكثر الأخطاء الشائعة لأنه يفقد محتواه من الفيتامينات وتحويل معظم الأحماض الدهنية الموجودة إلي أحماض دهنية مشبعة تساعد علي ترسيب الكوليسترول علي جدار الشرايين داخل الجسم تحويل جزء منها إلي مواد ضارة بالصحة تسبب بعض أنواع السرطانات .

تلوث الزبد بالمبيدات الحشرية :

استعمال المبيدات الحشرية في رش النباتات التي يتغذى عليها الحيوان يعطي فرصة لإفرازها في اللبن وخصوصاً أن كثيراً منها يتجمع في الدهون الحيوانية وبالتالي يفرز مع دهن اللبن الذي يصنع منه الزبدة وللأسف لم ينتبه أحد إلي ذلك وبالتالي لا توجد رقابة علي كمية المبيدات الحشرية الموجودة في الألبان والزبدة وهذه المبيدات تقل في السمن حيث تتلف بالحرارة العالية .

شحم الخنزير :

لن نناقش أضرار استعمال لحم وشحم الخنزير بالتفصيل فيكفي أن نسبة الكوليسترول به عالية جداً وبه محتوى من المواد المسببة للسرطان.

ولحوم ومنتجات الخنزير محرم استعمالها في مصر والبلاد العربية والإسلامية ما عدا أماكن معينة يصرح بيعها للأديان الأخرى لذا فإن خلو الأطعمة المستوردة المحفوظة من شحم ولحم الخنزير شرط أساسي للحكم على مدى صلاحيتها للاستهلاك . وتوجد الآن معامل حديثة للكشف على الأغذية المستوردة من الدول الأوربية وغيرها .

الخضراوات :

تعتبر الخضراوات هي المصدر الأساسي للفيتامينات (أ ، ب ، ح) والأملاح المعدنية (البوتاسيوم – الفوسفور - الحديد) وتحتوي على نسبة قليلة من الدهون ونسبة عالية من الألياف .

- وبالرغم من القيمة الغذائية العالية للخضراوات فإنها قد تحتوى على مواد ضارة بالصحة يمكن تلافي وجودها .

النترات والنتريت :

تحتوي أوراق النباتات على نسبة من النترات مثل السبانخ فأنها تحتوى على نسبة عالية من النترات (من السماد الأزوتي) والنترات ليست خطيرة على الإنسان بل الخطورة في تحويلها إلى نتريت ويحدث هذا التحول بعد إعداد الغذاء كما يلي :

١. تفقد أوراق السبانخ مثلاً حوالي ٨٠ % من النترات التي تحتويها في ماء السلق أو الطهي فطريقة الطهي لا تغير النترات إلى نتريت .
٢. تخزين السبانخ في الجو العادي وليس في الثلاجة تنمو علية أحياء دقيقة وتحول النترات إلى نتريت والتي إذا زادت نسبتها تسبب تسممات وما قيل عن السبانخ يقال عن الملوخية والخضراوات الورقية الأخرى .

- ولذلك لا ينصح بتقديم الخضر الورقية للأطفال قبل الشهر الثامن أو التاسع وتعطي لهم بعد ذلك في نفس اليوم (يوم الطهي فقط) .

وكما سبق شرحه فإن النتريت يسبب بعض أنواع سرطانات الدم .

المبيدات الحشرية :

تتلوث الخضراوات كبقية النباتات بالمبيدات التي ترش بها الحقول والخطورة هنا تكمن في أن الخضر الورقية التي ليس لها قشرة تحميها كما في البطاطس أو الكوسة أو الطماطم تكون كمية المبيدات عالية جداً بها .

المعادن الثقيلة :

التوسع في مجال الصناعة الكيميائية وصناعة المعادن ومستلزمات الصناعة الأخرى أدي إلي وجود مخلفات صناعية تلقي في البحار والأنهار أو غازات تصل بأي صورة من الصور إلي النباتات . وهذا إلي جانب أن عادم العربات من المصادر الرئيسية للرصاص الذي يلوث الخضر وتزيد نسبة الرصاص في الخضر الورقية عن الخضر الأخرى .

(المطلوب من الحكومة) :

١. وضع قوانين لاستخدام المبيدات الحشرية .
٢. مراقبة نظافة المياه التي تستعمل في ري المحاصيل .
٣. جعل أماكن بيع الخضراوات بعيداً عن عادم العربات .
٤. مراقبة التخلص من مخلفات المصانع .

الفاكهـــة :

الفاكهة من أحب الأغذية فهي غذاء ذو طعم حلو يحتوى علي عديد من الفيتامينات (أ ، ب ، ج) والأملاح المعدنية مثل الكالسيوم والفوسفور والحديد .

والفاكهة عادة تؤكل طازجة وبذلك لا يحدث فقد في الفيتامينات إلي جانب أنها لا تحتوي علي أي مواد طبيعية ضارة بالصحة . ونتيجة لتلوث البيئة أصبحت الفاكهة مصدراً لعديد من المواد الضارة بالصحة وأ سها المبيدات الحشرية – الفطريات – والمعادن الثقيلة .

- وتصل هذه السموم إلي الفاكهة عن طريق الهواء وتلوث سطح الثمار بدرجة كبيرة ويتخلل بعضها القشرة إلي عمق محدود داخل الثمار وتواجد القشرة الغليظة حول بعض الثمار يحميها إلي حد كبير من التلوث في حين أن الفاكهة عديم القشرة التي تؤكل هكذا مثل الجوافة والمشمش والعنب والفراولة تحتوى علي كميات من هذه السموم ولكن الغسيل الجيد للثمار يخلصها من نسبة كبيرة جداً من هذه الثمار .

تلوث الفاكهة بالفطريات :

تنشط الفطريات عادة في العصائر الحمضية كذلك الفواكه وخصوصاً التي ليس لها قشرة خارجية تكون عرضة للفطريات حيث تحتوى علي بيئة صالحة لنموها مع توافر الحرارة والرطوبة بسوء التخزين .

- وتجريح الفاكهة إثناء الحصاد أو التداول يزيد من فرصة تلوثها بالفطريات سواء من التربة أو من الهواء أو الأيدي .
- ولذلك يراعي عند تخزين الفاكهة داخل غرفة التبريد أن تكون خالية من التجريح ويلاحظ أن الفاكهة بعد خروجها من التبريد يتكثف عليها الرطوبة وهذا أيضاً يعرضها للفطريات ولذا يجب أن تستهلك بسرعة

تلوث الفاكهة بالمعادن الثقيلة :

١. الرصاص يأتي من عادم العربات حيث تضاف مادة ايثيل الرصاص للبنزين لتحسين أداء الموتور .

وزراعة الفاكهة علي جانبي الطرق التي تسير عليها العربات خطأ حيث يزيد ذلك من فرصة تلوثها وكذلك طريقة عرضها خارج المحلات يزيد أيضاً من تلوثها بالرصاص .

٢. الفاكهة التي يحتوى سطحها علي شعيرات مثل المشمش والفراولة والخوخ تري كمية أكبر من الرصاص وتحدد معظم الدول النسبة

المسموحة بتواجد الرصاص علي الفاكهة بألاتزيد عن (٥, جزء في المليون) .

٣. عصائر الفاكهة التي تعبأ في علب صفيح تحتوى أيضاً علي نسبة عالية من الرصاص ومصدر الرصاص هو العلبة نفسها واللحام الجانبي للعلبة (القصدير يحتوى علي نسبة عالية من الرصاص) كذلك طلاء العلبة من الداخل لا يحمي المادة الغذائية من أخذ كميات من الرصاص من معدن العلبة لذلك فأنه يفضل تعبئة عصائر الفاكهة في عبوات زجاج أو كرتون مبطن .

كادميوم والزئبق :

وهي أيضاً تنتقل إلي الفاكهة من مخلفات المصانع التي تلقي في مياه الري وكذلك بعض الألوان الصناعية ومواد الحفظ .

وعلي المستهلك أمام هذا التلوث أن يهتم بغسيل الفاكهة جيداً لأن هذا يقلل إلي حد كبير من نسبة التلوث بالمعادن الثقيلة .

تلوث الفاكهة ببقايا المبيدات الحشرية :

يستخدم المبيدات الحشرية التي تحتوي علي فوستور بدلاً من المحتوية علي كلور حيث أن الأولي أقل سمية وتستعمل هذه المبيدات لمنع نمو حشرات علي الفاكهة وبالتالي أصابتها بالبكتريا والفطريات وتوجد أنواع أخرى من هذه المبيدات بعضها يرش علي الفاكهة بعد حصادها لمنع فسادها إثناء نقلها وتخزينها مثل مادة الداي فينيل لرش ثمار الموالح قبل تصديرها كما ترش الأوراق المستخدمة في التعبئة والعبوات الخشبية والكرتونية والغرض الأساسي لاستعمال مادة الداي فينيل هو منع نمو

الفطريات وهذه المادة قليلة السمية إلي حد ما بالإضافة إلي بقائها في القشرة التي لا تؤكل .

ويمنع حالياً استعمال مادة د ٠ د ٠ ت لأنها شديدة السمية .

المطلوب :

١. إحكام الرقابة علي استعمال المبيدات الحشرية .
٢. منع زراعة الفاكهة علي الطرق وفي المناطق الصناعية .
٣. مراقبة كميات المعادن الثقيلة والمبيدات في الأغذية المنتجة محلياً والمستوردة .

الأكريلاميـــد
Acrylamide

تعتبر مادة الأكريلاميد من المواد الكيميائية التى تستخدم فى تصنيع البلاستيك .. وفى عام ٢٠٠٢ وفى شهر إبريل أعلن العلماء فى السويد إلى أكتشاف مادة فى بعض الأطعمة التى يتم تحميرها فى الزيت فى درجات حرارة مرتفعة أعلى من ١٨٠°م أل وهى مادة الأكريلاميد . وتعد هذه المادة من المواد المعروفة والمسببة للسرطان وتؤدى للأصابة بتلف الأعصاب كما تحدث تشوهات جينية . والأطعمة التى تتكون بها مادة الأكريلاميد هى رقائق البطاطا المقلية – البطاطس المحمرة والخبز والحبوب المطهوة (التى تحتوى على نسبة عالية من النشا ونسبة أقل من السكريات) .

ومادة الأكريلاميد هى عبارة عن (٢ بروبان أميـــد - فينيل أميـــد

2- Propene amide , Vinyl amide)

وهذه المادة تستخدم فى انتاج البولى أكريلاميد المياه وهذه المادة أيضا تستخدم فى صناعة الزيت والورق .

٢- وقد توصلت البحوث التى أجريت فى السويد والبحوث اللاحقة فى النرويج وسويسرا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة إلى أن معدلات مادة الأكريلاميد فى الأطعمة النشوية مثل رقائق البطاطا والبطاطس المقلية والحبوب والخبز أعلى من المعدل المحدد فى ارشادات جودة مياه الشرب الصادرة عن منظمة الصحة العالمية .

٣- تشير الوكالة الأمريكية لحماية البيئة الى أن مادة الأكريلاميد مادة بلورية عديمة اللون وهذه المادة تسبب أورلما حميدة وخبيثة بالمعدة .

٤- لقد أكتشف الباحثين فى الأقطار المختلفة أن الأكريلاميد يمكن أن يخلق عندما يتعرض الغذاء لدرجة حرارة أعلى من ١٢٠°م بسبب التفاعل بين الأحماض الأمينية (مثل الأسبراجين الموجود فى البطاطس والحبوب والسكريات المختزلة)

٥- يقول علماء تكنولوجيا الأغذية ان كثيرا من منتجات رقائق البطاطس المعروفة بالشيبسى والتى تنتشر فى كل مكان تؤدى الى الأضرار بصحة أطفالنا . وأوضحت احدى الدراسات أن فم الطفل هو المستهلك الذى تستهدفه شركات تصنيع الشيبسى وتبدأ أولى خطوات صناعة البطاطس المقلية بأختيار نوع البطاطس الصالحة للقلى والتحمير ، فالبطاطس الجديدة الكثيرة الرطوبة لا تصلح .

٦- الأكريلاميد جزى معروف بنشاطه العالى فيمكن أن يتفاعل مع الأيونات أو الشقوق الحرة أو مكونات الغذاء التى تحتوى على الثيول Thiol والأمين ومجموعة الهيدروكسيل .. كما أنه يوجد فى صورة حرة كما يوجد مرتبطا بالغذاء .

٧- من أكثر الطرق لتكوين الأكريلاميد هى التحمير يليه الخبيز ثم الشى .. وقد وجد أن الأكريلاميد يتشابه تكوينه مع تفاعل ميلارد " التفاعل البنى " ومن الطرق المعروفة لتكوين الأكريلاميد هى :-

أ) يتكون من الأكريلك أسيد الذى يتكون من الدهون والكربوهيدرات والأحماض الأمينية الحرة .

ب) يتكون من عملية ازالة الكربوكسيل أو عملية نزع الماء للأحماض العضوية المعروفة مثل حمض الماليك واللاكتيك والستريك .

* فى الطريقتين السابقتين مصدر النتروجين هو الأمونيا المتحررة من عملية نزع الأمين .

ج) يتكون مباشرة من الأحماض الأمينية

د) استخدام درجة الحرارة العالية التى يتعرض لها الزيت تحدث تفاعلات بعضها يجرى داخل الزيت نفسه و البعض الآخر يحدث بين الزيت والأكسجين أو بينه وبين رقائق البطاطس أو الماء الموجود داخل البطاطس وهذه التفاعلات قد تتسبب فى تكوين العديد من البوليمرات الضارة بالصحة ومن بين المواد التى تتكون أثناء عملية التحمير هى مادة الأكريلاميد .

- من الصعب حاليا تكوين ميكانزم واضح لتكوين الأكريلاميد وذلك لأن تكوينه يختلف بأختلاف العديد من العوامل مثل تركيب الغذاء – درجة الحرارة – المحتوى المائى وغيره .

<u>أمتصاص وتمثيل وتوزيع وإفراز الأكريلاميد :-</u>

١- يتم أمتصاص الأكريلاميد عن طريق الفم وكذلك عن طريق الأستنشاق أو عن طريق الحقن .

٢- يتوزع الأكريلاميد داخل الأنسجة بعد تناوله بمعدل ١ ملجم / كجم من وزن الجسم .

٣- الناتج الرئيسى للأكريلاميد بعد تمثيله هو الجلايسيد أميد وقد وجد أن معدل تحول الأكريلاميد الى جلايسيد أميد يعتمد على تمثيل اليوريا . وقد وجد أن الكبد يحتوى على كمية تعادل ثلاث مرات اكبر من محتوى المخ .

٤- يفرز الأكريلاميد كما يلى :

أ) فى البول بنسبة ٤٠ – ٧٠ %

ب) فى البراز من ٥ – ٦ % .

ج) فى الصفـراء بنسبة ١٥ % .

د) فى هواء الزفير بنسبة ٦ % .

<u>فى النهاية :-</u>

لم يعرف حتى الآن حد الأمـان من الأكريلاميد ولكن وجد أن أعلى معدلات الأكريلاميد فى البطاطس الشيبسى كما يلى :

-) البطاطس الشيبسـى ١٣١٢ ميكروجرام / كجم ويختلف المعدل على حسب درجة الحرارة والطعام ولتقليل من مادة تكوين الأكريلاميد يجب مراعاة ما يلى :-

١- تسخين المادة الدهنية الى الدرجة المناسبة للتحمير (١٢٠°م) يلى ذلك وضع المادة المراد تحميرها ثم يتم تهدأت النار قليلا ليتم النضج قبل أن يحمر لونها .

٢- نظافة المادة الدهنية عن طريق التصفية .

٣- عند تحمير قطع البطاطس تقطع حسب الرغبة ويضاف اليها قليل من الملح والخل دون النقع فى الماء وتحمر مباشرة فـى الزيت ليقلل من تكوين الأكريلاميد .

٤- عدم استخدام الزيت فى التحمير فى الحالات التالية :

أ) أغمقاق لون الزيت .

ب) زيادة لزوجة الزيت .

ج) تكون فقاعات على سطح الزيت .

<u>وفى النهاية أعلن الباحثون ما يلى :</u>

١- التعرف على كيفية تكون مادة الأكريلاميد خلال عملية الطهى .
٢- اجراء دراسات فى علم الأوبئة حول أنواع السرطان ذات الصلة بالانسان والتى لها علاقة بالأكريلاميد .
٣- إمكانية الحد من مستويات الأكريلاميد فى الغذاء عن طريق تغيير أساليب خلط ومعالجة الأطعمة .
٤- وجود مواد أخرى كمصدر لمادة الأكريلاميد وهى اللحوم المشوية – المأكولات البحرية والسجائر التى تصل الى جسم الانسان ومن المتعذر معرفة تلك النسبة المئوية من اجمالى كمية الأكريلاميد الموجودة فى جسم الانسان .

المراجع العربية

- أحمد الخطيب (١٩٩٥) .
أسرار الغذاء والتغذية – دار الألبان - دمشق ، بيروت .

- توفيق محمد قاســـــم
الهيئة المصرية العامة للكتاب – القاهرة

- شوقيه فهمي عبد الجواد (١٩٩٦).
السموم أنواعها وكيفية مولجهتها- مركز الأهرام للترجمة والنشر - القاهرة

- طلعت إبراهيم الأعوج (١٤٩٩٤).
التلوث الهوائي للبيئة (الجزء الأول) – الهيئة المصرية العامة للكتاب – القاهرة .

- علاء الدين محمد على مرشدى (١٩٩٨).
الأنسان والتسمم الغذائي – دار المريخ للنشر – الرياض – المملكة العربية السعودية .

المراجع الأجنبية

المراجع الأجنبية :

Abdussalam M., Kaferstein MF, Matt K E (1995).
Food Safety measures for the control of trematode infections . Food control, 6 : 71 - 79.

Beier, RC. (1990) :
Natural pesticides and bioactive Component Foods : Rev. Environ Contam . Toxical, 113 : 47-137.

Bilbao, T.and Ledesna L. (1993) :
Antiwtritional factors and toxic substances in legumes for human consumption. Alimentaria, 313:75-77.

Filaze A., Baskaya R., Kum C.,
Hismiogullari S. E. (2003): Metal Black sea fish mugil auratus fromsinop I chiman, turkey. Hum Exp toxical Feb.; 22 (2): 85-7.

Hassan, H. (1998):
The intake of nitrite with meat products and its biological effects M.Sc. Thesis, Fac. of Home Economics Menaufia Uni. Egypt.

Hester, E. R. and Harrison, R. M. (2001):
Food safety and Food Quality, 104-117. The Royal Saciety of Chemistry, RSC. Cambridge.

Lutynski R. (2003):
The role of lead as an environmentasl pallutant in the period of growing ecological consciousness. Department of Hygiene and Ecology, Collegium Medicum, Jajiellonian University, Kralow.

Marriot, N.G. (1994):
Principle of ffod sanmtation, 3rd edition, chapman 8 Hall, New York, N.Y.

National Research cCouncil (1999):
Approaches to minimizing Antibiotic use in food animal production. "in the use of Drugs in food Animals Benefits and Risks (National Academy Press: Washingtan, D.C. , PP. 189-193.

Veeken A, Hamelers B. (2002):
Sqaurces of Cd, Cu, Pb and Zn in biowaste. Sci Tatal Environ Dec; 300 (1-3): 87-98.

Vries, J. (1997):
Food Safety and Toxicity. 111-131. CRC press. New York.

World Health organization (2000):
Food Saftey and Food-borne

illness. WHO fact sheet No. 237.

World Health Organization (2000): Chemical Hazards and food safety-working paper for the strategic panning on food safety , 20-22 February 2001.

محتويات الكتاب